

10-0222272

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
G02F 1/133

(45) 공고일자 1999년10월01일
(11) 등록번호 10-0222272
(24) 등록일자 1999년07월03일

| | | | |
|------------|--|-----------|----------------|
| (21) 출원번호 | 10-1995-0017649 | (65) 공개번호 | 특 1996-0015004 |
| (22) 출원일자 | 1995년 06월 24일 | (43) 공개일자 | 1996년 05월 22일 |
| (30) 우선권주장 | 94-249595 1994년 10월 14일 일본(JP) 95-035759 1995년 02월 23일 일본(JP) | | |

(73) 특허권자 사프 가부시키가이샤 마찌다 가즈히코
일본 오사카후 오사카시 아베노구 나가미쵸 22방 22고
(72) 발명자 호리에 와타루
일본국 와카야마현 하시모토시 무카소이 1026
오카모토 마사유키
일본국 나라현 덴리시 미찌노모토쵸 2613-1 아베노로 343
아미하라 모토히로
일본국 오사카 오사카시 덴노지구 가라호리쵸 13-21-1102
시오미 마코토
일본국 나라현 덴리시 사시야나기쵸 223
아미다 노부아키
일본국 오사카 히가시오사카시 가시마쵸마찌 4-16
고자끼 슈미찌
일본국 나라현 나라시 우쵸 5-9-29-203
(74) 대리인 백덕열, 이태희

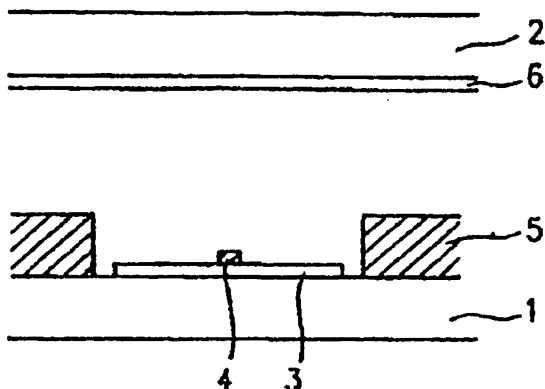
심사관 : 이수환

(54) 액정소자 및 그의 제조방법

요약

본 발명의 액정소자는 대향하는 1쌍의 전극기판, 고분자벽, 및 상기 고분자벽으로 둘러싸인 액정영역을 포함하고, 상기 고분자벽과 액정영역은 상기 1쌍의 전극기판에 의해 협지되어 있다. 요부(凹部)와 철부(凸部)중 적어도 하나가 상기 액정영역과 면하는, 1쌍의 전극기판중 적어도 일방의 표면에 형성되며, 액정분자가 상기 전극기판에 수직인 축으로서 상기 요부와 철부중 적어도 일방의 부근에 축대칭으로 상기 액정영역내에 배향된다.

도면도



영세서

[발명의 명칭]

액정소자 및 그의 제조방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 의한 액정표시소자의 단면도.

제2도는 본 발명의 액정표시소자를 편광 현미경으로 관찰한 도면.

제3도는 본 발명의 다른 액정표시소자를 편광 현미경으로 관찰한 도면.

제4(a)도 및 제4(b)도는 본 발명에 의한 다른 액정표시소자의 단면도.

제5도는 실시예 4의 액정셀의 단면도.

제6도는 본 발명에 의한 또 다른 액정표시소자의 단면도.

제7도는 본 발명에 의한 또 다른 액정표시소자의 단면도.

제8도는 본 발명에 의한 또 다른 액정표시소자의 단면도.

제9도는 본 발명에 의한 또 다른 액정표시소자의 단면도.

제10(a)도 및 제10(b)도는 본 발명에 의한 다른 액정표시소자의 단면도.

제11도는 실시예 1의 액정셀의 단면도.

제12도는 실시예 2의 액정셀의 단면도.

제13(a)도 내지 제13(c)도는 제3도의 액정표시소자의 한 기관의 제조공정을 보인 단면도.

제14도는 실시예 6의 액정셀의 평면도.

제14(a)도 내지 제14(d)도는 본 발명에 의한 액정셀의 제조공정을 보인 단면도.

제15도는 혼합물로부터 액정상의 석출을 보인 개략도.

제16(a)도 내지 제16(f)도는 실시예 1의 액정표시소자의 전기광학 특성을 보인 도면.

제17(a)도 내지 제17(f)도는 비교예 1의 액정표시소자의 전기광학 특성을 보인 도면.

제18도는 실시예 3의 액정셀의 단면도.

제19도는 실시예 5의 액정셀의 단면도.

제20도는 비교예 2의 액정셀의 단면도.

제21(a)도 및 제21(b)는 비교예 2의 액정셀을 편광 현미경으로 관찰한 도면.

제22(a)도 내지 제22(c)도 및 제22(d) 내지 제22(f)도는 각각 광시각 모드 및 TN 모드의 액정표시소자의 시각에 따른 콘트라스트변화를 설명하기 위한 도면.

제23도는 액정분자의 배향축의 변위에 의한 표시의 불균일을 설명하기 위한 도면.

제24도는 본 발명에 의한 컬러필터 기관상에 형성된 레지스트 패턴의 평면도.

제25도는 제24도의 C-C'선 단면도.

제26도는 본 발명에 의한 모드에서의 축대칭 배향 모델을 보인 단면도.

제27도는 본 발명에 의한 액티브 소자를 갖는 기관상에 형성된 레지스트 패턴의 평면도.

제28도는 제27도의 A-A'선 단면도.

제29도는 실시예 7의 액정셀의 단면도.

제30도는 실시예 7의 액정셀을 편광 현미경으로 관찰한 도면.

제31도는 실시예 9의 액정셀의 단면도.

제32도는 실시예 10의 액정표시소자의 화소전극에 인가되는 소스신호, 게이트 신호, 및 대향전압의 타이밍도.

제33(a)도 내지 제33(e)도는 본 발명에 의한 컬러필터 기관의 제조공정을 보인 단면도.

제34도는 기관이 평탄한 비교예 3의 컬러필터 기관의 단면도.

제35도는 비교예 4의 종래 컬러필터의 단면도.

제36(a)도 내지 제36(c)도는 실시예 11 및 비교예 3과 4의 액정셀의 제조공정에서 액정영역의 형성위치를 보인 개략도.

제37(a)도 내지 제37(c)도는 실시예 11 및 비교예 3과 4의 액정셀을 편광현미경으로 관찰한 도면.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명.

- | | |
|--------------------------|-------------------|
| 1, 1a, 2 : 투명기관 | 3 : 화소전극 |
| 4 : 볼부(convex portion) | 5 : 제1벽 |
| 6 : 대향전극 | 7 : 고분자벽 |
| 8 : 액정영역 | 9 : 액정분자 |
| 10 : 디스클리네이션 라인 | 11 : 소광막(消光膜) |
| 13 : 화소 | 14 : 액정도메인 |
| 16 : 요부(concave portion) | 16, 16a, 17 : 배향막 |
| 20 : 레지스트막 | 32 : 차광막 |
| 43 : TFT | 44 : 게이트 배선 |
| 45 : 소스배선 | |

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 다수인이 보는 휴대정보 단말기, 퍼스널 컴퓨터, 워드프로세서, 어뮤즈먼트 기기, 텔레비전 세트 등의 평면 디스플레이; 서터효과를 채용한 표시판, 창문, 벽 등에 사용할 수 있는 액정소자 및 그의 조장방법에 관한 것이다.

전기광학효과를 이용한 액정표시소자 등의 액정소자로서 네마틱액을 사용한 트위스티드 네마틱(TN)형, 수퍼트위스티드 네마틱(STN)형 등이 이미 실용화되었다. 이들 형태의 액정표시소자는 편광막 및 배향처리를 요한다. 액정표시소자와 같은 액정소자는 초기배향상태에서 프리틸트각을 가지며, 이에 따라 제22(6)도에 보인 바와 같이 액정세에 걸맞아 인가될 때 프리틸트각의 방향으로 액정분자가 기립된다. 따라서, 이와 같은 액정표시소자를 상이한 시야각 A 및 B에서 관찰한 경우, 액정분자의 겹보기 굴절률이 시각(視角)에 따라 다르게 되어 표시 콘트라스트를 변화시키거나, 그레이 스케일 표시 레벨에서는 시각에 따라 콘트라스트를 반전시킨다. 이는 표시품위를 크게 저하시킨다.

한편, 어떤 역정표시소자는 역정의 신란현상을 이용하며, 편광판을 사용하지 않는다. 이들 장치는 동적신란(DS) 효과 및 상전이(PC) 효과를 이용한다.

최근, 액정의 특곡절을 사용하여 액정의 투명 및 백화상태를 전기적으로 제어하는 방법이 제안되었다. 이 방법에는 편광판은 물론 배향처리도 요하지 않는다. 이 방법에 의하면, 기본적으로 액정분자의 정사광굴절률과 지지매체의 굴절률을 동일하게 설정한다. 전압의 인가에 의해 액정분자가 배향하고 투명상태를 표시하고, 액정분자가 배향되지 않을 때, 즉 전압의 무인가시 광산란에 의한 백화상태가 표시된다.

상기 방법은 예컨대, 액정이 고분자-캡슐에 함유되어 있는 일본국 특표소58-501631 및 액정과 공경화성 수지 또는 열경화성수지를 혼합하고 이 혼합물의 수지를 경화하여 그 수치로부터 액정을 석출시켜, 수치에 액정방출을 형성시키며 일본국 특표소 61-502128에 개시되어 있다. 이들 방법에 의해 얻어진 액정표시소자는 고분자본체상 열경화표시소자 부른다.

또한, 편광판을 사용하여 액정셀의 시야각특성을 개선시키는 방법이 일본국 특허공개공보 4-338923 및 4-212928에 기술되어 있으며, 이들 공보에는 상기 고분자 분산형 액정표시소자가 서로 직교하도록 배치된 편광판들간에 협지되어 있다. 상기 소자는 시각특성을 크게 개선시킨다. 그러나, 이 소자는 원리적으로, 광 산란에 의해 야기된 편광해소를 이용하기 때문에, 이 형태의 소자의 밝기는 TN모드의 소자에 의해 얻어진 것에 비해 1/2로서, 이용가치가 낮다.

또한, 시야각특성을 개선시키는 다른 방법이 일본국 특허공개공보 5-272420에 기술되어 있으며, 이 공보에는 액정의 배향상태와 고분자벽 및 물기에 의해 흐트러져 액정도메인을 랜덤하게 형성한다. 그러나, 이 방법에 있어서는, 도메인이 랜덤하게 형성되고 고분자재료와 화소부에 존재하기 때문에, 전압 무인가시의 발투과율이 저하된다. 또한, 액정도메인의 경계에 디스플레이네이션 k 인이 랜덤하게 발생하여 전압이 인가되어도 소멸하지 않는다. 이는 전압인가시에 흑색레벨을 저하시킨다. 상기 이유에 의해, 이 형태의 액정소자는 콘트라스트가 저하된다.

시야각특성을 개선시키는 또 다른 방법이 일본국 특허공개공보 6-301015호 및 본 출원인에 양도된 일본국 특허출원 5-199285호에 제안되어 있으며, 이들 공보에서 액정분자는 예컨대 방사상 또는 동심상으로(탄젠트 방향을) 축대칭 배향된다.

상기 액정소자는 상기한 바와 같이 시각특성을 크게 개선시킨다. 그러나, 이들 액정소자에 있어서, 액정의 배향은 레이저스트의 잔류를 및 기판의 스코래지 등의 불확정한 요인에 의해 후퇴될수 있다. 이는 제23도 에 보인 바와 같이 액정분자의 배향의 대형축을 경사 또는 변위시킨다. 상기 도면은 액정소자를 편광방향에 경으로 관찰한 도면이다. 이 경우, 상이한 시각을에서 액정소자를 관찰한 경우, 1화소내에 어떤 시각방향(검게 보이는 부분)에 해당하는 영역의 면적이 다른 화소들에 비해 크게 된다. 그 결과, 화소의 평균 누과율이 다른 화소의 투과율과 상이하게 된다. 이는 관찰자에게 화면의 불균일(표시얼러)로 관찰된다. 따라서, 상기 액정소자에 있어서, 액정분자의 배향을 위한 대형축이 엄밀히 제어되어야 한다.

또한, 액정소자의 조립을 용이하게 하기 위해 촉대칭 배향을 안정화시킬 필요가 있다. 촉대칭배향은 주로 기판상의 표면자유에너지의 불균일에 의해 흐트러진다.

본 발명의 액정소자는, 대항하는 1쌍의 전극기관, 고분자벽, 및 상기 고분자벽으로 둘러싸인 액정영역을 포함하고, 상기 고분자벽과 액정영역은 상기 1쌍의 전극기관에 의해 협지된다. 요부(凹部)와 철부(凸部)중 적어도 하나가 상기 액정영역에 면하는, 1쌍의 전극기관중 적어도 일방의 표면에 형성되며, 액정부자가 상기 전극기관에 수직인 축으로서 상기 요부와 철부중 적어도 일방의 부근에 축대칭으로 상기 액정영역내에 배치된다.

본 발명의 다른 태양에 의한 액정소자는, 대항하는 1쌍의 전극기관, 고분자벽 및 상기 고분자벽으로 둘러싸인 액정영역을 포함하고, 상기 고분자벽과 액정영역은 상기 1쌍의 전극기관에 의해 형성된다. 상기 액정영역에 면하는 1쌍의 전극기관중 적어도 일방의 표면에 주부(柱部)가 형성되며, 매경분자가 상기 전극기관에 수직인축으로서 상기 주부 부근에 축대칭으로 상기 액정영역내에 배향된다.

본 발명의 또 다른 태양에 의한 액정소자는, 대항하는 1쌍의 전극기관, 고분자벽, 및 상기 고분자벽으로 둘러싸인 액정영역을 포함하고, 상기 고분자벽과 액정영역은 상기 1쌍의 전극기관에 의해 형성된다. 요부(凹部)와 철부(凸部)중 적어도 하나가 상기 액정영역에 면하는 1쌍의 전극기관중 적어도 일방의 표면에 형성되며, 액정분자가 상기 전극기관에 수직인 축으로서 상기 요부와 철부중 적어도 일방의 부근에 축대칭으로 상기 액정영역내에 배향된다. 또한, 상기 액정영역에 대항한 상기 1쌍의 전극기관의 일방 또는 양방의 표면에 평탄화된 수지부가 형성된다.

본 발명의 다른 태양에 의한 액정소자는, 대항하는 1쌍의 전극기관, 고분자벽 및 상기 고분자벽으로 둘러싸인 액정영역을 포함하고, 상기 고분자벽과 액정영역은 상기 1쌍의 전극기관에 의해 형성된다. 상기 액정영역에 면하는 1쌍의 전극기관중 적어도 일방의 표면에 주부(柱部)가 형성되고, 액정분자가 상기 전극기관에 수직인축으로서 상기 주부 부근에 축대칭으로 배향된다. 또한, 상기 액정영역에 대항한 상기 1쌍의 전극기관의 일방 또는 양방의 표면에 평탄화된 수지부가 형성된다.

본 발명의 1 실시예에 있어서, 상기 평탄화된 전극기관은 매트릭스형 LCD용 기관, 컬러필터가 제공된 기관, 액티브 소자가 제공된 기관, 및 스트라이프형 전극이 제공된 기관을 포함한다.

본 발명의 다른 실시예에 있어서, 상기 1쌍의 전극기관중 적어도 일방에 컬러필터가 형성되고, 상기 액정영역에 대응하는 컬러필터에서 컬러필터부들간의 요부가 수지부를 형성하는 수지로 충전되어 평탄화된다.

본 발명의 또 다른 실시예에 있어서, 상기 전극기관의 전극에 구동전압을 인가하여 액정을 구동하기 위한 액티브 구동소자가 상기 1쌍의 전극기관중 적어도 일방에 형성되고, 상기 액티브 구동소자와 그의 배선들이 수지부를 형성하는 수지로 커버되어 평탄화된다.

본 발명의 또 다른 실시예에 있어서, 상기 전극기관의 전극에 구동전압을 인가하여 액정을 구동하기 위한 액티브 구동소자가 상기 1쌍의 전극기관중 적어도 일방에 형성되고, 상기 액티브 구동소자와 그의 배선들이 수지부를 형성하는 수지로 커버되어 평탄화된다.

본 발명의 또 다른 실시예에 있어서, 상기 요부와 철부중 적어도 일방이 수직배향특성 및 수평배향특성을 갖는 막으로 형성된다.

본 발명의 또 다른 실시예에 있어서, 상기 액정영역은 하나의 화소를 분할하는 복수의 액정 도메인으로 구성되고, 상기 복수의 액정 도메인의 각각의 주위에 고분자벽이 형성된다.

본 발명의 또 다른 실시예에 있어서, 상기 고분자벽에 유색의 첨가제가 포함된다.

본 발명의 또 다른 실시예에 있어서, 요부들과 철부들이 상기 액정분자의 배향을 위한 대칭축 부근에 축대칭적으로 또는 연속적으로 형성된다.

본 발명의 또 다른 실시예에 있어서, 상기 1쌍의 전극기관들의 전극들간의 거리가 타방영역들에 있어서의 거리와 상이한 영역이 상기 액정분자의 배향을 위한 대칭축 부근에 존재한다.

본 발명의 또 다른 실시예에 있어서, 상기 액정영역 또는 액정 도메인을 포위하도록 상기 액정영역에 대항한 상기 1쌍의 기관중 적어도 일방의 표면에 제1벽이 형성되고, 상기 제1벽의 높이 H 및 상기 철부의 높이 h 는 $H > h$ 의 관계를 갖는다.

본 발명의 또 다른 실시예에 있어서, 상기 전극기관의 적어도 하나가 컬러필터를 갖고, 상기 컬러필터는 복수의 화소에 대응하는 복수의 컬러필터부를 포함하며, 상기 액정영역에 대항한 컬러필터부의 각각의 표면에 요부가 형성된다.

본 발명의 또 다른 실시예에 있어서, 상기 전극기관의 적어도 하나가 상기 복수의 컬러필터부들간에 형성되고 오버코트층이 상기 복수의 컬러필터부와 철부형 벽들(convex walls)을 커버한다.

본 발명의 또 다른 실시예에 있어서, 상기 철부형 벽은 차광특성을 갖는다.

본 발명의 또 다른 태양에 의한 액정소자는, 대항하는 1쌍의 전극기관, 고분자벽, 및 상기 고분자벽으로 둘러싸인 액정영역을 포함하고, 상기 고분자벽과 액정영역은 상기 1쌍의 전극기관에 의해 형성된다. 축대칭 배향축을 갖는 고분자로 이루어진 배향막이 상기 액정영역에 대항한 상기 1쌍의 전극기관중 적어도 일방의 표면에 형성되고, 액정분자가 상기 전극기관에 수직인 축으로서 요부와 철부중 적어도 일방의 부근에 축대칭으로 상기 화소내에 배향된다.

본 발명의 또 다른 태양에 의한 액정소자의 제조방법은, 상기 1쌍의 전극기관중 적어도 일방에 제1벽을 형성하고, 상기 제1벽으로 포위된 영역의 중심부에 요부와 철부중 적어도 하나를 형성하거나, 또는 상기 제1벽으로 포위된 영역의 중심부에 요부와 철부중 적어도 하나를 갖는 배향막을 형성하고, 상기 1쌍의 전극기관을 서로 대항하도록 배치하여 셀을 제조하는 공정; 적어도 액정과 경화성 수지를 포함하는 혼합물을 상기 셀내로 주입하는 공정; 및 상기 혼합물의 균일화온도 이상의 온도로 상기 경화성 수지를 경화하여 이 경화성 수지로부터 액정을 상분리시키는 공정을 포함한다.

본 발명의 또 다른 태양에 의한 액정소자의 제조방법은, 상기 1쌍의 전극기관중 적어도 일방에 제1벽을 형성하고, 상기 제1벽으로 포위된 영역의 중심부에 요부와 철부중 적어도 하나를 형성하거나, 또는 상기 제1벽으로 포위된 영역의 중심부에 요부와 철부중 적어도 하나를 갖는 배향막을 형성하고, 상기 1쌍의 전극기관을 서로 대항하도록 배치하여 셀을 제조하는 공정; 적어도 액정과 경화성 수지의 혼합물을 상기 셀내로 주입하는 공정; 및 상기 혼합물의 균일화온도까지 상기 혼합물을 우선 가열한 다음, 상기 혼합물을 서냉하여 상기 경화성 수지로부터 액정을 상분리시키고, 상기 경화성 수지를 경화시키는 공정을 포함한다.

본 발명의 또 다른 태양에 의한 액정소자의 제조방법은, 상기 1쌍의 전극기판중 적어도 일방에 제1벽을 형성하고, 상기 제1벽으로 포위된 영역의 중심부에 수직배향특성 또는 수평배향특성을 갖는 막으로 이루어진 요부와, 철부중 적어도 하나를 형성하고, 상기 1쌍의 전극기판을 서로 대향하도록 배치시켜 셀을 제조하는 공정; 적어도 액정과 경화성 수지의 혼합물을 상기 셀내로 주입하는 공정; 및 상기 혼합물의 균일화온도까지 상기 혼합물을 가열하고, 상기 경화성 수지를 노광에 의해 경화시킨 다음, 상기 혼합물을 서냉시키는 공정을 포함한다.

본 발명의 또 다른 태양에 의한 액정소자의 제조방법은, 상기 1쌍의 전극기판중 적어도 일방에 제1벽을 형성하고, 상기 제1벽으로 포위된 영역에 둘 이상의 상이한 형태로 된 고분자재료를 포함하는 혼합재료를 상분리시켜 축대칭 배향축을 갖는 배향막을 형성한 다음, 상기 1쌍의 전극기판을 서로 대향하도록 배치하여 셀을 제조하는 공정; 적어도 액정과 경화성 수지의 혼합물을 상기 셀내로 주입하는 공정; 및 상기 혼합물의 균일화온도이상에서 상기 경화성 수지를 가열하고 상기 경화성 수지로 부터 액정을 상분리시키는 공정을 포함한다.

본 발명의 또 다른 태양에 의한 액정소자의 제조방법은, 상기 1쌍의 전극기판중 적어도 일방에 제1벽을 형성하고, 상기 제1벽으로 포위된 영역에 둘 이상의 상이한 형태로 된 고분자재료를 포함하는 혼합재료를 상분리시켜 축대칭 배향축을 갖는 배향막을 형성한 다음, 상기 1쌍의 전극기판을 서로 대향하도록 배치하여 셀을 제조하는 공정; 적어도 액정과 경화성 수지의 혼합물을 상기 셀내로 주입하는 공정; 및 상기 혼합물의 균일화온도까지 상기 혼합물을 우선 가열하고 상기 혼합물을 서냉하여 상기 경화성 수지로 부터 액정을 상분리시키고, 상기 경화성 수지를 경화시키는 공정을 포함한다.

본 발명의 제1실시예에 있어서, 전압과 자체중 적어도 하나를 셀에 인가하면서 상기 경화성 수지를 경화시킨다.

본 발명의 다른 실시예에 있어서 상기 전극기판들의 전극에 전압을 인가하여 액정을 구동시키는 액티브 구동소자가 상기 1쌍의 전극기판들의 일방에 형성되고, 상기 경화성 수지의 경화시 상기 액티브 구동소자에 인가되는 게이트구동신호, 전압이 상기 액티브 구동소자에 인가되는 소스구동신호 전압에 동기하며, 상기 게이트구동신호 전압의 듀티비가 상기 소스구동신호 전압의 듀티비의 1/20이하이다.

본 발명의 또 다른 태양에 의한 액정소자의 제조방법은, 대향하는 1쌍의 전극기판, 고분자벽, 및 상기 고분자벽으로 둘러싸인 액정영역을 포함하고, 상기 고분자벽과 액정영역은 상기 1쌍의 기판에 의해 형성된 액정소자의 제조방법으로서, 상기 1쌍의 전극기판중 적어도 일방은, 상기 기판의 표면에 복수의 컬러필터부를 형성하는 공정; 상기 컬러필터부들간에 철부형 벽을 형성하는 공정; 및 상기 복수의 컬러필터부와 철부형 벽을 커버하는 오버코트층을 형성하여 상기 액정영역에 대향한 복수의 컬러필터부의 표면에 요부들을 형성하는 공정을 포함한다.

본 발명의 1 실시예에 있어서, 상기 요부를 형성하는 공정은,

상기 복수의 컬러필터부를 커버하는 레지스트를 도포하는 공정; 및 상기 레지스트를 노광 및 현상시켜 상기 복수의 컬러필터부들간에 철부형 벽들을 형성하는 공정을 포함한다.

본 발명에 의하면, 요부 및/또는 철부 또는 주부가 표시매체에 대향한 1쌍의 전극기판중 적어도 일방의 표면에 형성된다. 적어도 액정 및 경화성 수지를 포함하는 혼합물이 1쌍의 기판사이에 공간에 주입되고 액정과 경화성 수지(고분자)가 상분리될때, 상기 요부에서 액정이 석출되거나 액정영역이 철부를 포위하여 발달된다. 그결과, 상기 요부근방 또는 철부근방, 주부근방을 기판에 수직인 대형 축으로서, 액정분자가 예컨대 방사상 또는 동심상으로 축대칭 배향된다. 따라서, 상기 액정의 균일한 배향을 얻기 위해, 요부와 철부의 형성을 제어함으로써 상기 대형축의 위치가 제어될 수 있다. 여기에 사용된 '균일한 배향'이란 대형축이 동일한 위치적 관계로 각 화소에 존재하고 액정분자가 상기 대형축에 대해 축대칭으로 배향되는 상태를 의미한다.

또한, 액정방울에 있어서의 액정분자의 배향상관 요인을 제거하기 위해, 그 위에 상기 요부 및/또는 철부가 형성된 상기 기판에 대향한 타방 전극기판의 표면을 평탄화함으로써, 상기 액정방울이 상술한 요부 또는 철부에 따라서만 배향될 수 있다. 예컨대, 화소에 각각 대응하는 컬러필터부를 갖는 컬러필터가 상기 전극기판의 일방에 배치되면, 컬러필터가 상기 컬러필터부를 갖는 컬러필터가 상기 전극기판의 일방에 배치되면, 컬러필터의 상기 컬러필터부들 사이에 형성된 요부에 액정이 석출된다. 그 이유는 셀두께가 두꺼운 부분에서 액정이 석출되기 쉽기 때문이다. 따라서, 액정방울의 축대칭 배향에 상기 컬러필터부들간의 요부에 의해 흐트러진다. 이 문제는 수지로 상기 요부를 채워 표면을 평탄화함으로써 극복될 수 있다. 이에 따라, 상기 컬러필터부에 대향한 기판상에 형성된 요부 또는 철부에서만 액정이 석출된다. 다른 예로서, 상기 전극기판의 일방에 액티브 구동소자가 형성될때, 액티브 구동소자 및 그의 배선들의 다층구조에 의해 많은 단부(段部)가 표면상에 형성된다. 상기 액정방울에 있어서의 액정분자의 축대칭 배향은 이들 단부들에 의해 흐트러질 수 있다. 이 문제는 수지로 상기 단부를 채워 표면을 평탄화함으로써 극복될 수 있다. 이에 따라, 상기 요부 또는 철부에서만 액정상이 나타난다.

상기 액정분자는 각 화소에 대응하는 액정층에 대향한 각 컬러필터부의 표면에 (예컨대, 원추형의)요부를 형성함으로써 축대칭으로 배향될 수 있다. 이러한 요부는 인접한 컬러필터부들간에 철부를 형성한 다음, 상기 컬러필터부들과 철부형 벽들을 커버하는 오버코트층을 형성함으로써 형성될 수 있다. 상기 철부에는 철부의 재료에 흑색의 염료를 포함함으로써 차광특성이 부여될 수 있다. 상기 철부는 레지스트와 같은 감광성 재료의 사용에 의해 리소그래피법으로 용이하게 형성될 수 있다.

상기 요부 및/또는 철부는 축대칭 배향을 위한 축의 안정한 제어를 위해 수직 배향특성을 갖는 막이나 재료로 형성되는 것이 바람직하다.

상기 액정영역은 단일 액정도메인이나 하나의 화소를 분할하는 복수의 액정도메인으로 커버될 수 있다. 각 액정영역의 주위 또는 각 액정도메인의 주위에 고분자 벽이 형성되며, 이에 따라 화소를 포위하거나 또는 화소를 분할하여 액정도메인을 각각 형성할 수 있다.

상기 고분자벽을 흑색과 같은 유색의 첨가제에 의해 착색시킴으로써 디스플레이내 라인에 가시화되지 않

게 할 수 있다.

상기와 같이 형성된 액정분자의 배향의 대향축주위에 요부 및 철부들이 축대칭 및/또는 연소적으로 형성될 수 있다. 이와 같은 구성에 의해, 요부 또는 철부의 중심 또는 중심부근이 축대칭 배향을 위한 축으로 사용될 수 있어 모든 화소에 대해 동일한 위치에서 축을 갖는 배향을 실현할 수 있다.

상기 요부 및 철부는 전극상에 형성될 수도 있다. 또는, 요부 및 철부를 갖도록 기판 그자체를 변형시킬 수도 있으며 상기 변형된 기판에 전극이 형성될 수도 있다. 어떠한 경우에서도, 상기 요부 또는 철부가 형성된 부분에서의 1쌍의 기판의 두 전극간의 거리가 다른 부분과 상이하게 된다. 요부 또는 철부를 갖는 배향막을 얻기 위해 요부 또는 철부를 갖는 변형된 기판에 배향막이 형성될 수도 있다. 이들은 액정분자의 배향을 안정화시키는데 효과적이다.

타방 영역과 다른 표면장력을 갖는 제1벽이 표시매체에 대한 한 1쌍의 기판중 적어도 일방의 표면에 형성될 수도 있다. 제1벽을 형성함으로써, 액정분자의 축대칭 배향이 포토레지스트를 사용하지 않고 안정화될 수 있다. 이 경우, 철부의 높이가 제1벽보다 높으면, 상기 철부에 고분자 기동이 형성될 수도 있어, 이에 따라 액정분자의 배향을 호트리지게 한다.

적어도 액정과 경화성 수지를 포함하는 혼합물은 서로 균일하게 혼합되는 온도(이하, 이 온도를 '균일한 온도라 함) 이상의 온도로 경화성 수지를 경화시킴으로써 상분리될 수 있다. 또는, 상기 혼합물을 균일한 온도까지 가열한 다음, 서냉하여 액정과 경화성 수지를 상분리한 다음 경화성 수지를 경화시켜도 좋다.

상분리시에 전압 및/또는 자계를 셀에 인가하여, 액정분자의 배향을 위한 대향축이 기판에 수직하도록 하여도 좋다.

축대칭 배향축을 갖는 고분자막으로 이루어진 배향막이 표시매체에 대한 한 1쌍의 기판의 적어도 일방의 표면에 형성된다. 액정분자의 배향축은 배향막의 고분자의 배향축과 거의 같다. 따라서, 액정이 대향축으로서 기판에 대해 수직인 축주위에, 예컨대 방사상 또는 동심상으로 축대칭 배향될 수 있다.

상기 배향막은 제1벽으로 포위된 영역에 둘 이상의 상이한 형태의 고분자재료를 포함하는 혼합재료를 상분리시켜 형성될 수 있다.

또한, 액티브 구동소자의 게이트를 구동하는 신호전압이 그의 소스를 구동하는 신호전압과 동기하고, 전자의 펄스폭이 후자와 주기의 절반 이하로 되며, 전압이 인가되는 동안 수지가 경화될 수도 있다. 따라서, 동일기판상에 형성된 게이트선과 화소전극간의 전위차가 감소되어, 게이트선의 전위에 의해 액정분자의 축대칭 배향이 호트러지는 문제가 극복될 수 있다.

따라서, 상기 본 발명은, (1)액정분자의 축대칭 배향을 실현하여 시야각 의존성을 개선시키고 축대칭 배향을 위한 축을 제어하여 표시열룩을 감소시킬 수 있는 액정소자를 제공하고, (2) 이와 같은 액정소자를 제조하는 방법을 제공한다.

이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

제1도는 본 발명에 따른 액정표시소자의 1화소부를 나타낸 단면도이다.

제1도를 참조하면, 유리등으로 제조된 투명기판(1)상이 인듐주석 산화물(ITO)등으로 된 화소전극(3)이 형성된다. 그 화소전극(3)의 중앙부에 레지스트등으로 된 철부(4)가 형성되고, 화소를 둘러싸도록 레지스트등으로 된 제1벽(5)이 형성된다.

제2도에 도시된 바와같이, 투명기판들(1, 2)사이에는 고분자벽(7)으로 둘러싸인 액정영역(8)이 각 화소에 대응하여 형성된다. 액정영역(8)(화소내)의 액정분자는 기판(1,2)에 수직인 축으로서 철부(4) 주위에 방사상으로 배향됨으로써, 균일한 배향상태를 얻는다.

상술한 바와같이, 액정분자들은 액정영역(8)에서 철부(4) 주위에 의도적으로 축대칭형(예컨대, 방사상, 동심원상, 및 소용돌이형상)으로 배치된다. 또한, 액정영역(8)은 실질적으로 모노도메인(mono-domain)영역이다. 이러한 구성에 의해, 시각특성이 개선될 수 있고 표시열룩, 특히 상기 그레이 스케일 레벨에서의 표시열룩을 감소시킬 수 있다.

[도메인내의 액정분자의 배향상태]

이 실시예의 액정표시소자를 편광현미경으로 관찰할때, 제2도에 도시된 바와 같이, 고분자벽(7)을 둘러싸인 액정영역(8)에서 편광판의 편광축 방향으로 십자형 소광막패턴(11)이 관찰된다. 이는 액정분자가 액정영역(8)의 중앙부의 중앙 디스클리네이션점(12)을 중심으로 축대칭형(예컨대, 방사상, 동심원상, 및 소용돌이형상)으로 배열되고 그 액정영역(8)이 모노도메인 영역임을 나타내는 것이다.

상기한 배향상태의 액정표시소자에서, 전압인가시에 디스클리네이션 라인이 액정도메인(4)의 외측에 형성되지만, 액정도메인(14)의 내측에는 형성되지 않는다. 따라서, 화소외측에 의도적으로 디스클리네이션 라인을 형성할 수 있다. 또한, 디스클리네이션 라인 또는 디스클리네이션 점을 차광층하에 형성함으로써 액정표시소자의 흑레벨을 향상시켜 표시의 콘트라스트를 개선할 수 있다. 이 경우에, 유색(예컨대, 흑색)의 첨가제를 고분자벽(7)의 재료 또는 철부(4) 및 제1벽(5)의 재료에 첨가함으로써 디스클리네이션 라인을 볼 수 없도록 할 수 있다. 이와 다르게, 고분자벽(7)에 액정성 중합재료를 첨가함으로써 디스클리네이션 라인 이 전혀 발생되지 않는 배향상태를 얻을 수도 있다.

상술한 배향상태를 가진 액정소자에 표시전압이 인가될때, 액정분자(9)는, 예컨대 제22(a)도 내지 제22(c)도에 도시된 바와 같이 기판(1,2)에 대해 수직하게 되도록 기립상태가 된다. 이때, 액정분자(9)는 초기의 방사상 또는 동심원 형태의 각 위치들에서 기립상태가 된다. 따라서, 여러 방향에서 본 외견상의 굴절률이 균일하게 되어, 액정소자의 시각특성이 개선될 수 있다.

[1개의 화소내의 도메인수]

각 화소내의 도메인수는 가능한한 적은 것이 바람직하다. 1 화소내에 복수의 도메인이 존재하면, 도메인들

각각의 경계에서 디스클리네이션 라인이 발생되어, 표시의 폭레벨이 저하한다. 따라서, 액정영역(8)내에서 액정분자가 축대칭으로 배열된 단일의 도메인에 의해 화소(13)가 덮히는 것이 바람직하다. 이 경우, 전압인가시에 디스클리네이션 라인이 도메인 외측에 형성되므로, 디스클리네이션 라인이 화소(13)내측에는 형성되지 않는다.

화소(13)가 제3도에 도시된 바와 같이, 장방형인 경우에, 액정영역(8)은 액정분자가 축대칭으로 배열되어 있는 2개 이상의 도메인(14)을 가진다. 또한, 그 액정표시소자는 제2도에 도시된 바의 모노도메인 액정영역(8)을 가진 액정표시소자와 같은 우수한 시각특성을 가질 수 있다. 제3도에 도시된 액정표시소자의 경우에, 장방형 화소(13)는 고분자벽(7) 및 제1벽(5)과 같은 벽을 형성함에 의해 2개로 분할될 수 있다.

또한, 제3도에 도시된 액정표시소자에서는, 화소(13)의 도메인(14a, 14b)의 경계에 형성된 디스클리네이션 라인의 방향이 편광판의 편광축과 일치하게 됨으로써, 전압인가시에 디스클리네이션 라인을 볼 수 없게 된다.

이와 다르게, 화소(13)의 도메인(14a, 14b)의 경계에 형성된 디스클리네이션 라인을 은폐하도록 화소내에 블랙마스크(BM)를 형성할 수도 있다.

상술한 바와같이, 화소가 복수의 액정영역(8), 또는 액정도메인들(14)로 분할될 때, 각 액정영역(8) 또는 액정도메인(14)내의 액정분자의 배향축을 정렬시킬 필요가 있다.

[액정분자를 축대칭으로 균일하게 배향시키는 방법 1]

한쌍의 기관들 중 적어도 하나에 요부 또는 철부 또는 양자를 형성함에 의해, 대칭축의 위치를 제어하여 액정분자를 축대칭으로 배향시킬 수 있다.

이 방법에 따르면, 제1벽(5)이 패터닝에 의해 처음으로 형성되고, 제1벽으로 둘러싸인 영역의 대략 중앙부에 요부 또는 철부 또는 그 양자를 형성하여 그 영역에 셀갭이 다른 영역을 형성한다. 그 셀갭으로 적어도 액정 및 경화성 수지를 함유하는 혼합물이 주입된다. 다른 영역들(화소를 둘러싸고 있는 제1벽(5)은 제외)과 셀갭이 다른 영역이 존재하는 경우에, 상기 영역이 화소내에서 대칭축으로 작용하며, 중합반응 또는 온도강화에 의해 액정과 경화성수지(또는 고분자)가 상분리되어 경화성 수지에서 액정이 석출된다. 액정이 분리되는 방법은 다음 경우에 따라 다르게 된다.

(1) 상분리시에 화소의 대칭축으로 작용하는 영역의 셀갭이 작은 경우(철부가 형성되는 경우) :

액정 및 경화성 수지(또는 고분자)가 중합반응 또는 온도강화에 의해 상분리될 때, 제1도에 도시된 바와같이 기관(1)의 철부(4)가 액정분리 핵으로서 작용하며, 액정영역(8)은 철부(4) 부근을 둘러싸는 형태로 발달한다. 그 결과 액정분자는 기관에 수직인 축 둘레에 방사상 또는 동심원 형태로 배향되어, 액정분자의 축대칭 배향을 얻을 수 있다. 동시에, 대칭축과 철부(4)를 일치시킬 수 있다. 따라서, 액정분자의 배향의 대칭축 위치가 철부(4)의 위치를 제어함에 의해 제어될 수 있고, 액정분자를 화소내의 축대칭으로 배향시킬 수 있다.

철부(4)의 높이는 셀갭의 1/2이하로서 화소영역(8)을 둘러싸도록 화소(13) 외측에 형성된 제1벽(5)의 높이보다 낮은 것이 바람직하다. 철부(4)가 너무 높으면, 그 철부(4)상에 고분자 기둥(pillar)이 형성된다. 고분자 기둥이 너무 높으면, 그 고분자 기둥에 의해 배향상태가 흐트러진다.

철부(4)는 액정분리핵으로서 작용하도록 적절한 크기를 가져야 한다. 그 크기는 가능한 한 작은 것이 바람직하다. 예컨대, 30 μm 이하가 좋다. 철부(4)가 너무 크면, 그 철부(4)상에 고분자 기둥이 형성된다. 따라서 전압강화가 발생되어 콘트라스트 저하의 원인이 된다.

철부(4)의 재질은 본 발명에서 특별히 한정되지는 않지만, 레지스트등의 유기재료 및 SiO_2 , Al_2O_3 및 IT0 등의 무기재료로 제조될 수 있다. 레지스트 재료가 사용될때, 철부(4)는 용이하게 형성될 수 있다. 투명도 전막으로 된 IT0가 사용될때는, 제4(a)도 및 제4(b)도에 도시된 바와같이, 철부(4)가 이미 형성되어 있는 기관(1)상에 IT0로 된 화소전극(3)을 형성함으로써 철부를 형성할 수 있다. 이와 다르게는, 제5도에 도시된 바와같이, 철부(4)가 이미 형성되어 있는 기관(1)상에 배향막(16)이 형성될 수도 있다. 철부(화소전극 또는 배향막으로 덮여 있는 철부(4))를 액정배향의 중심에 배치하기 위해서는, 수직배향성을 갖는 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 그와같은 재료로는 예컨대 F 또는 Si 계 첨가제가 첨가된 레지스트 재료가 사용될 수 있다. 특히, 표면자유에너지가 35mN/m 이하로 되는 재료가 바람직하다. 또한, 화소주변에 형성된 제1벽(5)과 철부가 다른 재료로 형성되는 경우에 배향안정성이 증가될 수 있다.

철부(4)는 그의 형태가 본 발명에서 특별히 한정되지는 않지만, 원형, 정방형, 장방형, 타원형, 별모양, 십자형 등으로 될 수 있다. 철부(4)는 수직방향으로 동일 크기를 가질 필요가 없고, 제6도에 도시된 바와같이 경사부를 가질 수 있다.

(2) 상분리시에 화소의 대칭축으로 작용하는 영역의 셀갭이 큰 경우(요부가 형성되는 경우):

중합반응 또는 온도강화에 의해 액정과 경화성수지(또는 고분자)를 상분리하는 경우(특히, 온도 강화에 의한 경우), 제7도에 도시된 바와 같이 기관(1)상에 요부(15)가 형성되면, 경화성 수지에서 상부닐된 액정은 요부(15)에서의 표면에너지가 최소로 되는 구형으로되어 안정화된다. 그 결과, 요부(15)에서 액정이 석출되고 요부(15) 주변을 둘러싸도록 액정영역(8)이 발달한다. 따라서, 액정분자는 기관 수직인 축 둘레에 방사상 또는 동심원 형태로 배향되어, 액정분자의 축대칭 상태의 배향이 얻어진다. 동시에, 대칭축과 요부(15)가 일치될 수 있다. 따라서, 액정분자의 배향의 대칭축의 위치가 요부(15)의 위치를 제어함으로써 제어될 수 있고, 액정이 화소내에 축대칭으로 배향될 수 있다.

요부(15)의 깊이는 본 발명에서 특별히 한정되지 않는다. 그러나, 레지스트(20)와 같은 유기재료가 사용될 때, 그 깊이는 콘트라스트 저하의 원인이 되는 전압강화를 작게 하도록 가능한 한 작은 것이 바람직하다.

요부(15)의 크기는 큰 것이 바람직하다. 그러나, 그 크기는 어느 정도 화소의 크기에 따라 달라진다. 바람

작하게는, 화소면적의 약 40% 정도이다.

요부(15)는 그의 재질이 본 발명에서 특별히 한정되지는 않지만, 레지스트(20) 등의 유기재료, 또는 SiO_2 , Al_2O_3 및 ITD 등의 무기재료로 제조될 수 있다.

요부(15)의 형상은 본 발명에서 특별히 한정되지는 않지만, 원형, 정방형, 장방형, 타원형, 별모양, 십자가형으로 될 수 있다. 요부(15)는 수직방향으로 동일 크기를 가질 필요는 없고, 제8도에 도시된 바와같이 경사부를 가질 수도 있다.

(3) 큰 셀갭과 작은 셀갭을 가진 양쪽 영역들이 화소내에 형성되어 있는 경우(철부 및 요부가 둘다 형성된 경우) :

중합반응 또는 온도감하에 의해 액정과 경화성 수지(또는 고분자)를 상분리하는 경우, 기판(1)상에 철부(4) 및 요부(15)가 둘다 존재한다면, 요부(15)에서 액정이 석출되고 화소의 중앙부에서 요부(4)를 둘러싸도록 액정영역(8)이 발달한다. 따라서, 대칭축으로서 철부(4)를 이용함에 의해 대칭축의 위치가 모든 화소들에 대해 고정될 수 있어서, 표시얼룩이 감소될 수 있다.

철부 및 요부는 제9도에 도시된 바와같이 축대칭으로 형성되거나 또는 제5도에 도시된 바와같이 연속적으로 형성될 수 있다.

요부(15)와 철부(4)의 표면높이는 평평한 표면으로서 동일하게 되거나, 또는 서로 다르게 될 수 있다.

(4) 2개의 기판들상에 철부 및/또는 요부가 형성된 경우:

상기 경우들(1)-(3)에서는, 요부(5), 철부(4), 및 제1벽(5)중에서 적어도 요부(15) 또는 철부(4)가 한쌍의 기판들 중 하나에 형성된다. 그러나, 제10(a)도 및 10(b)도에 도시된 바와같이, 제1벽(5)이 기판(1)상에 형성되는 반면에, 요부(15) 또는 철부(4)는 기판(2)또는 양쪽기판(1,2)상에 형성될 수 있다.

기판(1)상에 요부(15) 및 철부(4)중 적어도 하나가 형성되는 경우, 제5도, 제11도 및 제12도에 도시된 바와같이, 다른 기판 즉, 대향기판(2)상에 배향막(17)이 형성된다. 대향기판(2)상의 배향막(17)은 대향기판(2) 또는 패시베이션막(도시안됨)의 요철을 평탄화하거나 또는 표면에너지를 균일화하는 작용을 한다. 따라서, 경화성수지(또는 고분자)에서 액정으로 상분리할때, 상술한 요부 및 철부가 아닌 다른 위치에서 액정이 분리됨을 방지한다.

(5) 대향기판상에 컬러필터가 형성된 경우 :

각각 화소에 대응하는 복수의 컬러필터부를 가진 컬러필터가, 요부 또는 철부가 형성되어 있는 기판과 마주보는 대향기판의 표면에 형성되는 경우를 설명한다. 컬러필터는 화소들에 대응하는 인접한 필터부를 사이에 요부를 가진다. 경화성 수지(또는 고분자)에서 액정을 상분리할때, 상술한 바와 같이 두꺼운 셀 두께를 가진 영역에서 액정이 분리된다. 따라서, 액정은 인접한 필터부들 사이에 형성된 요부에서 분리되려는 경향이 있을 것이고, 그러므로 방울내의 액정분자의 축대칭 배향이 얻어질 수 없다. 이 문제는 상기 요부를 레지스트 수지로써 메워서 컬러필터의 표면을 평탄화함에 의해 해결될 수 있다. 따라서 방울내의 액정분자의 배향을 흐트러지게 하는 원인이 제거될 수 있으므로, 액정의 상분리시에 경화성 수지(또는 고분자)로부터의 액정의 출현장소가 컬러필터와 대향하는 기판상에 형성된 요부 또는 철부만으로 한정될 수 있다.

(6) 대향기판상에 액티브 구동소자가 형성된 경우 :

평탄화된 전극기판상에 액티브 구동소자가 형성된 경우를 설명한다. 액티브 구동소자와 그의 배선은 다중 적층되므로, 많은 단부가 형성된다. 그 단부들이 액정분자의 축대칭 배향을 흐트러지게 할 수 있다. 그러나, 이 문제는 그 단부를 수지로써 메워서 표면을 평탄화함에 의해 해결될 수 있다. 따라서, 액정이 요부 또는 철부에서만 출현하도록 할 수 있다.

[요부, 철부 및 제1벽을 형성하는 방법]

요부, 철부 및 제1벽은 하기 방법에 의해 형성될 수 있다.

(1) 레지스트 재료를 이용하는 방법 :

기판(1)이 제1도에 도시된 바와 같이 철부(4)를 가지는 경우에 대해 제13(a)도 내지 13(c)도를 참조하여 설명한다.

먼저, 제13(a)도에 도시된 바와같이 레지스트가 기판(1)에 도포되고 제13(b)도에 도시된 바와같이 화소의 중앙부에 철부(4)를 형성하도록 노광되어 현상된다. 다음, 제13(c)도에 도시된 바와같이, 다른 레지스트가 도포되고, 화소주변에 제1벽(5)을 형성하도록 노광되어 현상된다. 철부(4)와 제1벽(5)은 동일재료로 제조될 수 있다. 요부를 형성하도록 동일공정이 사용될 수 있다.

제1벽(5)의 형성후에 기판(1)에 배향막의 재료 또는 레지스트 재료가 도포되어 고화된다. 상기 배향막 또는 레지스트는 제1벽(5)근처에 두꺼운 부분을 가진다. 그 결과, 제10(b)도에 도시된 바와같이, 화소중앙부가 가장 깊고 제1벽(5)에 근접할수록 점점 더 얇아지는 원추형 요부(15)가 얻어진다.

(2)기판자체를 가공하는 방법 :

플라스틱 기판이 사용될 때, 엠보싱 가공 등에 의해 기판자체에 요철을 형성하여 요부, 철부, 또는 제1벽을 형성할 수 있다. 제4(a)도, 4(b)도 및 5도에 도시된 바와 같이, 요부 또는 철부를 가진 기판상에 투명 전극 또는 배향막이 형성될 수 있다.

(3) 무기재료를 사용하는 방법 :

SiO_2 , Al_2O_3 및 ITD 등의 무기재료를 기판상에 퇴적하고 마스크를 이용하여 패턴닝함에 의해 요부, 철부,

또는 제1벽을 형성할 수 있다.

(요부 또는 철부를 가진 기판과 대향하며 컬러필터를 가진 기판을 형성하는 방법)

제24도는 본 발명에 따라 컬러필터가 형성되어 있는 기판(이하, 컬러필터기판이라 한다) 상에 형성된 레지스트 패턴의 평면도이다. 제25도는 제24도의 선 C-C'를 따라 취해진 단면도이다. 제24도 및 25도를 참조하면, 차광막(32)의 재료가 유리기판(31)상에 퇴적되어 화소영역에 대응하는 부분상의 재료를 에칭하도록 패터닝됨으로써, 수광부를 형성한다. 화소영역에 대응하지 않는 다른 재료 부분은 에칭되지 않고 차광막(32)을 형성한다. 다음, R, G 및 B의 컬러필터부(33)가 수광부에 형성된다. 컬러필터부(33)를 가진 컬러필터기판에 레지스트 수지가 도포되고 컬러필터부(33)상에 퇴적된 레지스트 수지가 박리되어, 각 차광막(32)상에 레지스트 수지부(34)를 형성한다. 이러한 방식으로, 인접한 컬러필터부들(33)사이의 요부들이 레지스트 수지부(34)로써 매워져 컬러필터기판의 표면을 평탄화한다. 이렇나 평탄화에 의해, 방출내의 액정분자의 축대칭 배향을 방해하는 원인이 제거될 수 있고, 액정이 대향기판상에 배치된 요부 또는 철부에서만 분리될 수 있다.

[요부 및/또는 철부를 제조하는 재료]

레지스트 재료는 통상의 포토레지스트 재료가 사용될 수 있다. 요부, 철부 및 제1벽(5)이 셀내에 잔류하기 때문에, 내열성이 우수한 감광성 폴리이미드를 사용하는 것이 바람직하다. 레지스트재료가 사용될때, 액정 재료는 호소내의 레지스트(예컨대, 제9도의 요부(15)의 주변(20) 및 철부(4)상에 잔류하려는 경향이 있으므로, 콘트라스트가 저하된다. 따라서, 차광성을 가진 레지스트 재료가 바람직하다. 예컨대, 레지스트 재료내에 유색색소를 혼합한 컬러레지스트가 이용될 수 있다.

제26도에 도시된 축대칭 배향 모델에서 축대칭의 대칭축(41) 부근에서 액정분자(42)가 수직하게 배향되어 있음을 관찰할 수 있다. 이 사실에 착안하여, 액정분자의 축대칭 배향을 용이하게 하기 위해서는, 화소중양부 근처에 있는 액정분자들을 적극적으로 수직배향상태로 할 것을 제안하고 있다. 또한, 요부(15) 또는 철부(4)가 수직배향성을 가진 재료로 형성될 것도 제안하고 있다. 수직배향성을 가진 재료로는, 수직배향성을 가진 폴리이미드에 감광성을 부여한 유기물, SiO₂ 등의 재료로 사방증착된(obliquely deosited) 무기막들이 사용될 수 있다. 이와 다르게, 수직배향막이 기판상에 먼저 형성된 다음 화소중양부에서만 수직배향막을 노출시키도록 화소의 중앙부에 대응하는 부분을 제외하고 수평배향막으로 덮혀질 수도 있다.

[액정분자를 축대칭으로 균일하게 배향시키는 방법 2]

제14(a)도에 도시된 바와같이, 축대칭 배향축을 가진 고분자로 제조된 배향막(16a)이 기판을 중 하나에 형성된다. 이러한 구성상태에서, 배향막(16a)의 배향축과 액정분자의 배향축이 실질적으로 일치된 상태로 액정분자를 축대칭으로 배향시킬 수 있다.

[축대칭 배향막 형성방법]

제14(b)도 내지 14(d)도를 참조하면, 제1벽(5) 형성후에, 2종류의 다른 고분자 재료를 함유하는 혼합재료가 기판(1a)에 도포된다. 그후, 혼합물내의 2종류의 고분자 재료는 축대칭으로, 즉 방사상, 또는 동심원 형태등으로 상분리되어, 축대칭 배향축을 가진 배향막을 형성한다.

축대칭 배향막을 가진 기판(1a)을 이용하여 셀이 형성되며, 액정 및 경화성수지 (또는 고분자)의 혼합물이 셀안으로 주입된다. 그후, 혼합물이 중합 또는 온도감하를 받게 되면 경화성 수지에서 액정이 상분리된다. 그 결과, 배향막(16a)의 배향축과 액정분자의 배향축이 실질적으로 일치된 상태로, 액정분자가 축대칭으로 배향된다.

[고분자벽을 형성하는 방법]

고분자벽으로 둘러싸인 액정영역은 하기 방식으로 형성된다 :

(1) 적어도 액정 및 경화성 수지를 함유하는 혼합물이 셀안으로 주입되어 혼합물이 균일화온도 이상의 온도에서 경화된다. 다음, 액정과 경화성수지(고분자)가 상분리되어, 고분자벽으로 둘러싸인 액정영역을 형성한다.

(2) 적어도 액정 및 경화성 수지를 함유하는 혼합물이 셀안으로 주입된다. 그 혼합물은 혼합물의 균일화온도 이상으로 가열하여 서서히 냉각함으로써 액정을 경화성수지에서 상분리시킨다. 그후, 경화성수지가 경화되어 고분자벽으로 둘러싸인 액정영역을 형성한다.

상기한 방법(1)및 (2)에서, 광경화성수지가 사용되면, 자외선(또는 가시광)의 조사에 의해 경화될 수 있다.

어느 경우에도, 요부, 철부, 또는 배향막이 형성되므로, 포토마스크에 의한 조사 강도 분포를 발생시키지 않고도 액정의 석출위치 및 액정영역과 고분자벽의 형성위치를 제어할 수 있다.

[고분자 재료에 의해 배향을 제어하는 방법]

(1) 전압인가시에 액정분자를 배향방향으로 효과적으로 정렬시키기 위해서는, 경화성 수지와 액정의 혼합물에 액정성을 나타내는 관능기 또는 분자내에 유사한 관능기를 가진 액정성 광경화 수지와 같은 경화성 액정재료를 첨가하는 것이 바람직하다. 또한, 혼합내의 액정이 셀내의 경화성수지에서 상분리될때, 경우에 따라서는, 수직배향성을 가진 재료로 된 철부와 같은 섬(island)의 수직배향성의 효과를 저해하는 경화성수지가 형성될 수 있다. 따라서, 경화성수지가 섬위에 형성되더라도 섬의 수직배향성이 액정상으로 전달될 수 있게 함이 바람직하다.

(2) 상분리시에 전압 또는 자장을 인가하는 방법

액정분자의 축대칭 배향이 화소내에 형성되고, 배향의 대칭축이 기판에 대해 폭넓게 변위되지 않게 함이 중요하다. 본 발명의 검토에 의하면, 적어도 액정과 경화성수지(또는 고분자)를 함유한 혼합물에 전압

및/또는 자장이 인가되어 경화성수지에서 액정이 상분리할때, 액정영역내의 액정분자의 축대칭 배향의 축을 모든 화소들의 기판에 대해 수직방향으로 고정시킬 수 있다. 이 현상은, 액정분자를 배향시키도록 수직 배향성 재료로 된 철퍼와 같이 수직배향성을 가진 성을 이용함에 의해 축대칭 배향의 축이 더욱 확실하고 안정적으로 제어될 수 있으므로 바람직한 것이다. 제15도에 도시된 바와 같이, 액정이 균일상(I9)에서 출현하는 작은 드롭렛(droplet)상태인 경우에, 전압 및/또는 자장의 인가는, 특히, 효과적이다. 따라서, 액정 영역(8)이 화소전체를 되도록 성장하기 전에 전압 및/또는 자장을 약화시킬 수 있다. 전압 및 자장의 강도는 액정의 임계값(TN 셀에 의해 평가된 값)보다 커야 하고 주기적으로 변화될 수 있다.

다음, 박막트랜지스터(TFT)와 같은 액티브 소자를 가진 기판상에 형성된 경우에 대해 설명한다.

제27도는 본 발명에 따라 액티브 소자를 가진 기판의 평면도이다. 제28도는 제27도의 선 A-A'을 따라 취해진 단면도이다.

제27도 및 제28도를 참조하면, 각 화소전극에는 액티브 구동 소자로서의 TFT(43)의 드레인 전극이 접속된다. 따라서, 화소전극에 전압을 인가하기 위해서는, 게이트 배선(44)에 접속된 게이트전극에 적절한 전압을 인가함으로써, 소스배선(45)과 화소전극사이, 즉 TFT(43)의 소스전극과 드레인전극 사이의 접속을 통로 상태로 해야 한다. 따라서, 액정과 경화성수지의 혼합물에 전압을 인가하여 상분리할때, 화소전극(드레인 전극) 및 동일 기판상의 게이트배선(44)사이에서 전위차가 발생되기 때문에 액정분자의 축대칭배향이 게이트 배선(44)의 전위의 영향을 받아 흐트러지게 된다.

본 발명자는, 상기한 액정분자의 축대칭 배향을 흐트러지게 하는 문제가, 게이트 전극에 인가하는 전압의 타이밍, 시간, 및 후속되는 전압의 크기를 적절하게 제어함으로써 해결될 수 있음을 발견하였다.

동일 기판상에 형성된 화소전극과 게이트배선(44)사이의 전위차를 최소화하기 위해, 셀의 화소전극에 인가되는 전압은, 경화성수지의 경화시에 액티브 구동소자의 게이트 전극을 구동하기 위한 신호전압이 액티브 구동소자의 소스전극을 구동하기 위한 신호전압과 동기되고 게이트 전극을 구동하기 위한 신호전압의 펄스 폭이 소스전극을 구동하기 위한 신호전압의 주기의 1/2 이하로 되도록 결정되어야 한다.

[경화성수지]

본 발명의 경화성수지로서 광경화성 수지 등이 이용될 수 있다. 광경화성 수지로는, 예컨대 탄소원자수가 3 이상의 직쇄 알킬기 또는 벤젠고리를 가진 아크릴산 및 아크릴산 에스테르 등이 권장된다. 더 구체적으로는, 이소부틸 아크릴레이트, 스테아릴 아크릴레이트, 라우릴 아크릴레이트, 이소아밀 아크릴레이트, n-부틸메타크릴레이트, n-라우릴메타크릴레이트, 트리데실메타크릴레이트, 2-에틸헥실아크릴레이트, n-스테아릴메타크릴레이트, 시클로헥실메타크릴레이트, 벤질메타크릴레이트, 2-페녹시에틸메타크릴레이트, 이소보닐아크릴레이트, 및 이소보닐메타크릴레이트 등이 있다. 또한, 고분자의 물리적 강도를 높이기 위해서는, 2관능기 이상의 다관능성 수지가 바람직하다. 이러한 수지의 예로는, 비스페놀 A 디메타크릴레이트, 비스페놀 A 디아크릴레이트, 1,4-부탄디올디메타크릴레이트, 1,6-헥산디올디메타크릴레이트, 트리메틸올프로판 트리메타크릴레이트, 트리메틸올프로판트리아크릴레이트, 테트라메틸올에탄테트라아크릴레이트, 네오헨틸 디아크릴레이트, 및 R-684 등이 있다. 또한, 경화성 수지에서 액정의 상분리를 명확하게 하기 위해서는, 상기 단량체를 할로겐화, 특히 염소화 및 불소화하는 것이 바람직하다. 각 수지의 예로는, 2,2,3,4,4,4-헥사플루오로부틸메타크릴레이트, 2,2,3,4,4,4-헥사플루오로부틸메타크릴레이트, 2,2,3,3-테트라플루오로프로필메타크릴레이트, 2,2,3,3-테트라플루오로프로필메타크릴레이트, 퍼플루오로옥틸메틸메타크릴레이트, 퍼플루오로옥틸에틸메타크릴레이트, 퍼플루오로옥틸에틸아크릴레이트, 및 퍼플루오로옥틸에틸아크릴레이트 등이 권장된다.

[광중합억제제]

액정방울, 즉 액정영역(8)을 크게 하기 위해서, 상기 혼합물에 경화성수지 이외의 중합반응을 억제하는 화합물을 첨가하는 것이 바람직하다. 그 화합물은 예컨대 라디칼 생성후에 공명효과에 의해 라디칼을 안정화할 수 있는 단량체 또는 화합물이다. 구체적으로, 스티렌, p-클로로스티렌, p-페닐스티렌, 및 p-메틸스티렌 등의 스티렌 유도체, 및 니크로벤젠 등의 중합억제제가 사용될 수 있다.

[광중합 개시제]

상기 혼합물은 광중합개시제를 포함할 수 있다. 그 개시제는, 예컨대 Irgacure 184, 651, 907(시바 가이기가사에서 제조됨), 및 Darocure 1173, 1116, 2956(E. Merck 사에서 제조됨) 등이 사용될 수 있다. 또한, 보유율을 향상시키기 위해, 가시광으로 중합될 수 있는 중합제가 혼합물에 첨가될 수 있다.

혼합물에 첨가되는 중합개시제의 첨가량은 각 화합물의 반응성에 따라 다르기 때에 본 발명에서 특히 한정되지 않는다. 그러나, 액정과 경화성 수지(후술하는 액정성 중합재료 포함)의 혼합물에 대해 0.01-5% 범위가 바람직하다. 첨가량이 0.01% 미만이면, 중합반응이 충분히 발생되지 않는다. 또한 5% 이상이면, 고분자로 부터 액정의 상분리가 너무 빨리 발생되어 상분리의 제어가 곤란하다. 상기 액정드롭렛은 작은 것이고, 따라서 구동전압이 올라가게 되어 기판상의 액정배향의 제어가 약화된다. 또한, 화소내의 액정영역이 감소되고, 포토마스크를 이용함에 의해 조사강도 분포가 제공되는 경우에는, 차광부(화소외곽)에 액정드롭렛이 형성된다. 따라서, 표시 콘트라스트가 저하된다.

[액정재료]

본 발명의 액정으로서, 상온부근에서 액정상태를 나타내는 유기물 혼합체가 사용된다. 그러한 액정으로는 네마틱 액정(2주파 구동용 액정, $\Delta n < 0.01$ 의 액정포함), 클레스테릭 액정(때로 가시광에 대해 선택반사특성을 갖는 액정), 스메틱액정, 강유전성액정, 및 디스코틱 액정 등이 있다. 이러한 타입의 액정은 조합되어 사용될 수 있다. 특히 클레스테릭 액정(키랄제)이 첨가된 네마틱액정이 특성상 바람직하다.

또한, 가공시에 광중합반응을 수반하기 때문에, 내화학 반응성이 우수한 액정재료가 바람직하다. 이러한 액정재료의 예로는 ZLI-4801-000, ZLI-4801-001, ZLI-4792 및 ZLI-4427(Merck 사에서 제조됨) 등이 있다.

[중합성 액정재료]

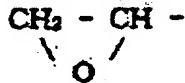
상기 액정 및 경화성수지의 혼합물에 중합성 관능기를 가진 액정성 화합물(이하, 중합성 액정재료라 함; 그 재료 자체가 액정성을 발현시킬 필요는 없음)이 첨가 될 수 있다. 이에 따라, 고분자막내의 고분자가 전 압인가시에 효율적으로 액정분자의 배향방향을 정렬시키도록 작용할 수 있다. 또한, 액정영역의 주변부에서 발생하는 디스클라이닝, 라인이 억제될 수 있다.

선택된 액정재료와 중합성 액정재료가 각각의 액정성을 발현하는 부분이 서로 유사한 것이 바람직하다. 특히, 화학적 환경이 다른 F 또는 Cl계 액정재료에서는, 중합성 액정재료도 F 또는 Cl rP 재료인 것이 바람직하다.

사용가능한 중합성 액정재료로는 다음 화학식(1)에 의해 나타내지는 화합물이 있다.



이 화학식(1)에서, A는 중합성 관능기; 예컨대 $CH_2 = CH-$, $CH_2 = CH-COO-$, $CH_2=CCH_3-$, $-COO-$ 및



등의 불포화 결합 또는 에폭시 형태로 고리구조를 가진 관능기를 나타내는 것이고; B는 중합성 관능기와 액정성 화합물을 결합하는 결합기로서, 예컨대 알킬시슬($-(CH_2)_n-$), 에스테르결합($-COO-$), 에테르 결합($-O-$), 및 폴리에틸렌글리콜, 사슬($-(CH_2CH_2O)_n-$), 및 이들의 조합등과 같은 결합기를 나타내며; LC는 액정성 화합물을 나타낸다. 결합기 B는 중합성 액정재료가 액정재료와 혼합될 때 액정성을 나타내는 것이 바람직하다. 따라서, 결합기 B는 중합성 관능기 A에서 액정성 재료 LC의 경질부까지 6개 이상의 결합을 가진다. 액정성재료 LC는 다음 화학식(2)으로 표시되는 화합물, 클레스테를 고리, 또는 그의 유도체 등이다.



상기 화학식(2)에서, D는 액정의 유전을 이방성등을 나타내는 극성가로서, 예컨대 $-CN$, $-OCH_3$, $-Cl$, $-OCF_3$, $-OCCl_3$, $-H$, 및 $-R$ (R은 알킬기를 나타냄)등의 관능기를 가진 벤젠 고리, 시크로헥산 고리, 파라디페닐 고리, 및 페닐시클로헥산 고리 등이 있다. 또한, E는 D를 결합하는 관능가로서, 예컨대 단일결합, $-CH_2-$, $-CH_2CH_2-$, $-O-$, $-C \equiv C-$, 및 $-CH=CH-$ 등이 있다. 마지막으로, G는 B와 결합하는 관능가로서, 액정분자의 유전을 이방성 및 굴절을 이방성의 크기를 좌우하는 부분이며, 예컨대 파라페닐 고리, 1,10-디페닐 고리, 1,4-시클로헥산 고리, 및 1,10-페닐시클로헥산 고리 등이 있다.

[액정과 중합성 재료의 혼합비]

중합성 재료(경화성수지 및 중합성 액정 재료포함)에 액정을 혼합하는 중량비는 호소크기에 따라 다르지만, 50:50~97:30이 좋고 더 바람직한 범위는 70:30~90:10이다. 액정재료가 50% 미만이면, 고분자 벽의 효과가 높아져서, 셀의 구동전압이 크게 상승되어 실용성이 없다. 액정재료가 97% 이상이면, 고분자 벽의 물리적 강도가 저하되어, 안정적인 성능을 얻을 수 없다. 상술한 비율의 전체 중합성 재료내에서 중합성 액정재료의 비율은 중량비로 0.5% 이상으로 되는 것이 바람직하다.

[셀 구동방법]

제조된 셀은 단순 매트릭스 구동 또는 TFT 또는 MTM을 이용한 액티브 매트릭스 구동법에 의해 구동될 수 있다. 구동방법은 본 발명에서 특별히 한정되지 않는다.

[기판재료]

기판재료로는 가시광이 투과될 수 있는 투명고체라면 무엇이든 사용될 수 있다. 특히, 유리, 석영, 플라스틱, 또는 고분자 필름이 사용될 수 있다. 표면의 요철을 엠보싱 가공등에 의해 형성할 수 있는 플라스틱 기판이 특히 적합하다. 또한, 다른 재료로 제조된 한쌍의 기판을 갖는 셀을 형성하도록 두 종류의 다른 재료가 사용될 수 있다. 같은 재료 또는 다른 재료로 제조된 한쌍의 기판들이 다른 두께를 가질 수 있다.

이제, 본 발명의 실시예 및 비교예에 대해 설명한다.

[실시예 1]

제1도를 참조하면, 1.1mm의 두께를 가지는 1쌍의 유리기판(1,2)상에, ITO(산화인듐과 산화주석의 혼합물 500Å)로 된 투명전극(3,6)이 각각 형성된다. 한쪽의 유리기판(1)상에는 레지스트(resist) 재료(OMR 83) 도포 오가 코교 컴퍼니, 리미티드에서 제조됨)를 사용하여 각 화소의 중앙부에 첼부(4)를, 그리고, 화소 주변부에는 제1벽(5)을 각각 형성하였다. 레지스트 아래에는 Mo 박막으로 된 차광층을 형성하였다. 이후, 유리기판(1)과 그 위에 형성된 다층 구조를 집합적으로 제2기판이라 칭한다.

다른 쪽의 유리기판(2)에는 AL 4552(저전력 신세탁 러버 컴퍼니, 리미티드에서 제조됨)를 도포하여, 러빙(rubbing) 처리를 행하지 않고, 배향막(17)을 형성하였다. 이후, 이 유리기판(2)과 그 위에 형성된 다층 구

그 기판들사이에 끼운채, 배향막의 배향 방향이 서로 직교하도록 서로 부착하여, 셀을 형성하였다.

그 셀내에, 실시예 1에서 사용된 액정재료 ZLI-4792(머머크사에서 제조됨; S-811을 0.4중량% 함유)를 주입하였고, 2개의 편광판을 그들의 편광축이 서로 직교하도록 셀을 외측면들에 부착하여, 액정표시소자를 제작하였다.

이렇게 제작한 액정표시소자의 전기광학특성 및 시야각의 평가가 표 1 및 제17(a)도 ~ 제17(f)도에 나타내어져 있다.

[실시예 2]

이 실시예 2에서는, 제12도에 도시된 바와 같이 이 실시예 2에서 요부(15)가 각 화소의 중앙부에 형성된 것을 제외하고는 실시예 1에서와 같은 방식으로 셀이 제작되었고, 실시예 1에서 사용된 것과 동일한 혼합물이 1쌍의 기판들사이 공간부내에 주입되었다.

이렇게 제작한 셀의 투명전극(3,6)사이에 2.5V, 60Hz의 유효전압의 전압을 인가하면서, 그 셀을 혼합물의 균일화 온도보다 높은 온도로 가열하였다. 그 후, 액정을 석출시키도록 그 셀을 서방시켰다. 액정 석출후, 전압인가를 정지시켰다. 액정상(相)이 거의 전체 화소로 퍼진후, 그 셀에 자외선광을 조사하여 수지를 경화시켰다.

이렇게 제작한 액정표시소자에서, 액정영역내에서 액정분자가 요부(15)를 중심으로한 축대칭상으로 배향된 것이 관찰되었다. 그레이 스케일 레벨에서 표시 얼룩이 관찰되지 않았다.

[실시예 3]

이 실시예 3에서는 철틀(4)를 각 화소의 중앙부에 형성하고 요부(15)를 철틀(4)의 주변에 형성한 것을 제외하고는, 실시예 1에서와 같은 방식으로 액정표시소자를 제작하였다.

이렇게 제작한 액정표시소자에서, 액정영역내에서 액정분자가 철틀(4)를 중심으로한 축대칭상으로 배향된 것이 관찰되었다. 그레이 스케일 레벨에서 표시 얼룩이 관찰되지 않았다.

[실시예 4]

이 실시예 4에서는, 제5도에 도시된 바와 같이, 이 실시예 4에서 철틀(4)와 제1벽(5)을 덮도록 기판(1)상에 배향막(16)을, 스핀 코팅(spin coating)에 의해 형성한 것을 제외하고는, 실시예 1에서와 같은 방식으로 셀을 제작하였다. 또한, 실시예 1에서 사용된 것과 동일한 혼합물을 1쌍의 기판들사이의 공간부내에 주입하였다. 수지의 경화는 실시예 2에서 설명된 것과 동일한 방식으로 행해졌다.

점진적인 온도 강하시의 이 실시예의 혼합물의 상분리 과정을 조사하였고, 셀두께가 두꺼운 영역(요부(15))에서 액정상이 나타나 그 영역으로부터 퍼진것, 액정분자의 배향의 대칭축이 셀 두께가 두꺼운 영역에 위치한 것, 그리고, 액정분자의 축대칭 배향의 축의 위치가 화소의 중앙부의 철틀(4)에 일치하도록 의도적으로 제어되면서 액정방울이 성장된 것이 확인되었다. 셀 두께가 두꺼운 영역에 형성되는 그러한 액정방울을 셀 두께가 얇은 영역에 형성되는 액정방울에 비하여 더욱 구형에 가까운 형상으로 된다. 그러한 구형의 액정방울은 비교적 적은 계면 에너지를 가지게 되어, 안정적인 것으로 간주된다. 따라서, 셀 두께가 가장 큰 영역으로부터 액정상이 나타나고, 액정분자의 배향의 대칭축의 위치가 제한된다.

이렇게 제작한 액정표시소자에서, 액정영역내에서 액정분자가 철틀(4)를 중심으로한 축대칭상으로 배향된 것이 관찰되었다. 그레이 스케일 레벨에서 표시 얼룩이 관찰되지 않았다.

[실시예 5]

이 실시예 5에서는, 제19도에 도시된 바와 같이 직사각형의 화소(13)가 2개로 분할되고 검은색 레지스트(CFPR-BK501S; 도쿄 오카 고교 컴퍼니, 리미티드에서 제조됨)를 사용하여 기판(1)상에 제1벽(21a)와 철틀(21b)을 형성한 것을 제외 하고는 실시예 1에서와 동일한 방식으로 셀을 제작하였다.

이렇게 제작한 셀을 편광현미경으로 관찰한 결과, 각각 모노도메인 상태의 2개의 액정 도메인이 각 화소에 형성되었고, 각 도메인내의 액정분자가 철틀(21b)에 상응하는 부분을 대칭축으로 하여 축대칭상으로 배향된 것이 관찰되었다.

이렇게 제작한 액정표시소자에서, 액정영역내에서 액정분자가 철틀(21b)를 중심으로 한 축대칭상으로 배향된 것이 관찰되었다. 그레이 스케일 레벨에서 표시 얼룩이 관찰되지 않는다.

[비교예 2]

이 비교예 2에서는, 제20도에 도시된 바와 같이 이 예에서 화소의 중앙부가 평탄한 것을 제외하고는 실시예 1에서와 동일한 방식으로 셀을 제작하였다. 실시예 1에서 사용된 것과 동일한 혼합물을 1쌍의 기판들사이 공간부내에 주입하고, 실시예 1에서와 같이 경화시켰다.

이렇게 제작한 셀을 편광현미경으로 관찰한 결과, 대부분의 액정영역이 축대칭 배향을 가진 것이 관찰되었다. 그러나, 어떤 액정영역(8)에서는 제21(a)도에 도시된 바와 같이 대칭축(18)의 위치가 변위되었고, 한편, 다른 액정영역(8)에서는 제21(b)도에 도시된 바와 같이 대칭축이 형성되지 않았다. 또한, 전압인가시, 특히 그레이 스케일 레벨에서 현저한 표시 얼룩은 관찰되지 않는다.

[실시예 6]

이 실시예 6에서는, 제14(a)도에 도시된 바와 같이 이 실시예 6에서 축대칭상의 배향축을 가지는 배향막(16a)을 기판(1a)상에 형성한 것을 제외하고는 실시예 1에서와 동일한 방식으로 셀을 제작하였다. 그 배향막(16a)은 다음과 같이 형성되었다.

제 14(b)도 ~ 제 14(d)도를 참조하면, 기판(1a)상에 제1벽(5)을 형성한후, 2종류의 다른 고분자재료(폴리이미

드와 같은)을 함유하는 혼합재료(22)를 제1벽(5)을 덮도록 그 기판(1a)에 도포하고 상분리되도록 건조시킨 다음, 소성시켰다.

그 기판(1a)상에서 2종래의 고분자재료가 각 화소에서 최대청상으로 상분리되었고, 그리하여, 최대청상이 배향축을 가지는 배향막(16a)이 얻어졌다. 실시예 1에서 설명된 바와 같은 액정재료와 경화성 수지재료를 함유하는 혼합물을 1장의 기판을 사이에 형성된 공간부내로 주입하였고, 실시예 1에서 설명된 바와 같은 가공조건하에, 액정분자가 최대청상으로 배향된 액정표시소자를 제작하였다.

이렇게 제작한 액정표시소자를 편광현미경으로 관찰한 결과, 액정분자가 배향막(16a)의 배향축과 사실상 동일한 배향 패턴으로 최대청상으로 배향된 것이 관찰되었다. 그레이 스케일 레벨에서 표시 얼룩이 거의 관찰되지 않았다.

[실시예 7]

이 실시예 7에서는, 최대청상으로 배향축을 안정적으로 형성하기 위해, 화소의 중앙부에 형성되는 철부가 수직 배향성을 가지는 재료로 만들어진 경우를 설명한다.

제29도에 도시된 바와 같이, 유리기판(두께:1.1mm)상에 형성된, ITO(산화인듐과 산화주석의 혼합물; 두께 500 Å)로 된 투명전극을 가지는 기판(51)상에서 화소의 중앙부에 철부(52)를 형성하였다. 그 철부(52)는 수직 배향성을 가지는 레지스트(경화성 재료를 JALS 204에 첨가하여 된 레지스트)로 만들어 졌다. 그 철부(52)를 둘러싸도록 화소부분 외측에 레지스트 재료(OMR 83; 도쿄 오카, 고교 컴퍼니, 리미티드에서 제조됨)를 사용하여 제1벽(53)을 형성하였다. 이때, 레지스트 아래에는 Mo 박막으로 된 차광층을 형성하였다. 이후, 그 기판(51)과 그에 형성된 구조물을 집합적으로 제1기판이라 칭한다.

다른 쪽의 기판(54)에는 AL 4552(저팬 신체텍 러버 컴퍼니, 리미티드에서 제조됨)를 도포하여, 러빙 처리를 행하지 않고 배향막(55)을 형성하였다. 이후 이 기판(54)과 그에 형성된 구조물을 집합적으로 제2기판이라 칭한다.

제1기판과 제2기판을, 셀 두께에 해당하는 5mm 크기의 스페이서를 그들 사이에 끼운채 서로 부착하여 셀을 형성하였다. 그 셀내에, R-684(닛폰 가야쿠 컴퍼니, 리미티드에서 제조됨) 0.1g, p-페닐스티렌 0.1g, 상기한 구조식 (A)의 화합물 0.06g, 액정재료로서, ZLI-4792(머어크사에서 제조됨; S-811을 0.4중량% 함유) 3.74g, 및 광중합 개시제로서 Irgacure 651을 0.02g 혼합한 혼합물을 주입하였다.

그후, 셀의 온도를 110°C로 유지한 다음, 그 셀을 실온까지 냉각시키고, 5V, 60Hz의 실효값의 전압을 인가하면서 50°C ~ 60°C로 다시 가열하였다. 이 온도에서, 그 전압의 ON-OFF를 반복하여, 액정을 최대청상으로 배향시켰다. 그 다음, 그 셀을 7시간에 걸쳐 30°C까지 서냉시켰다.

이 상태에서, 각 화소의 액정분자가 최대청상으로 배향되었다. 이것은, 수직 배향성을 가지는 재료로 된 실시예 7의 철부가 액정분자의 최대청상 배향의 안정성을 향상시키는데 효과적임을 나타낸다. 이 상태에서, 고압수은램프아래 2mW/cm²의 위치에서 제1기판측으로부터 20분간 셀에 자외선광을 조사하여 수지를 경화시켰다.

그 다음, 액정과 광경화성 수지의 미반응 부분의 분리를 촉진시키도록 실온보다 낮은 온도까지 셀을 냉각시키고 그 셀에 다시 자외선광을 조사할수도 있다.

이렇게 제작한 액정셀을 편광현미경으로 관찰한 결과, 제30도에 나타내어진 바와 같이, 각 화소마다 모노도메인 상태로 레지스트의 섬(수직 배향성을 가지는 재료로 된 철부)을 중심으로 액정분자가 최대청상으로 배향된 것이 보였다. 이러한 최대청상 배향은 거의 모든 액정영역에서 관찰되었다.

편광축이 서로 직교하는 2매의 편광판을 셀의 양 외측면에 배치하여 고분자 벽으로 둘러싸인 액정표시소자를 완성하였다. 상기한 액정셀을 그에 전압을 인가하면서 편광현미경으로 관찰한 결과, 전압인가시에라도 디스클라네이션 라인이 발생되지 않고, 전체 화소가 검게 된 것이 관찰되었다.

제작한 액정셀의 전기광학특성 및 표시 얼룩의 평가가 아래 표 2에 나타내어져 있다. 이 실시예 7의 액정셀은 TN 셀에서 관찰되는 것과 같은 반전현상을 나타내지 않고, 전압 포화시의 광시각 방향에서의 투과율의 증가도 나타내지 않은 것을 표 2에서 볼수 있다. 이 측정에서는, 편광축을 서로 평행하게한 2매의 편광판을 블랭크(투과율 100%)로서 나타내었다. 그레이 스케일 레벨에서 표시 얼룩이 관찰되지 않았다. 표 2의 그레이 스케일 레벨에서의 반전현상 항목에서, O표는 반전현상이 일어나지 않은 것을 나타낸다.

[표 2]

| | 실시예 7 | 실시예 8 | 실시예 9 |
|--------------------|-------|-------|-------|
| 전압 OFF시의 광투과율(%) | 78 | 79 | 77 |
| 그레이 스케일 레벨에서의 반전현상 | ○ | ○ | ○ |
| 표시 얼룩 | 없음 | 없음 | 없음 |

[실시예 8]

이 실시예 8은, 실시예 7의 액정셀을 제조하는 방법으로서, 고온 노광(露光)-서냉법을 사용한 경우를 나타낸다.

실시예 7에서 설명된 바와 같이 1쌍의 기판들사이 공간부내에 액정재료와 광경화성 수지재료를 함유하는 혼합물을 주입하였다. 이 셀을 액정의 균일화 온도인 110°C 까지 가열하였고, 그후, 10°C 의 온도를 유지하면서, 2.5V, 60Hz의 유효값을 가지는 전압을 투명전극들 사이에 인가하였다. 동시에, 고온수은 램프아래 $10\text{mW}/\text{cm}^2$ 의 위치에서 제1기판측으로부터, 4분간 셀에 자외선광을 조사하여 경화성 수지를 경화시켰다. $50^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ 의 온도에서 전압의 ON(액정이 동작하는 전압 이상)-OFF를 반복하였다. 다음, 그 셀을 2시간에 걸쳐 30°C 의 온도까지 서냉시켰다. 그후, 온도를 실온(25°C)으로 되돌리고, 동일한 자외선조사 장치를 사용하여 그셀에 자외선광을 다시 조사하여, 광화성 수지의 경화를 완료시켰다.

이렇게 제작한 액정셀의 전기광학특성 및 표시 얼룩의 평가가 상기한 표 2에 나타내어져 있다.

[실시예 9]

이 실시예 9에서는, 수직 배향성을 가지는 2개의 철부의 성이 2개의 기판상에서 화소의 중앙부에 형성된 경우를 설명한다.

제31도를 참조하면, 수직 배향성을 가지는 철부(57)를 실시예 7의 제1기판과 같이 기판들중 하나에 형성하고, 그 철부(57)에 대응하는 위치에서 다른 하나의 기판의 배향막상에 철부(58)를 형성하였다. 이렇게 하여, 실시예 7에서와 같이 액정셀을 제작하였다. 제작한 액정셀, 즉, 액정표시소자에서는, 액정 분자가 축대칭상으로 안정적으로 배향되었고, 그레이 스케일 레벨에서 표시 얼룩이 관찰되지 않았다.

이렇게 제작한 액정셀의 전기광학특성 및 표시 얼룩의 평가가 상기한 표 2에 나타내어져 있다.

실시예 7~ 실시예 9에서는, 각 화소내에서 액정분자가 화소의 중앙부를 대칭의 중심으로 하여 축대칭상으로 배향된다. 액정분자가 전방위적으로 배향되기 때문에, 종래의 액정표시소자에서 문제로 되었던 시각방향에 따른 콘트라스트의 악화가 개선될수 있다. 또한, 수직 배향성을 가지는 성이 각 화소의 중앙부에 형성되기 때문에, 액정분자의 축대칭상 배향이 안정화되고, 각 화소내 축대칭상 배향의 축의 위치가 명확하게 결정될수 있다. 이것에 의해, 시각을 변화시킨때 보이는 표시 얼룩을 저감시키는 것이 가능하다. 그리하여, 균일하고 콘트라스트가 높은 상을 제공하는 광시각 액정표시소자가 실현될수 있다.

실시예 7~ 실시예 9에서는, 수직 배향성을 가지는 철부가 각 화소의 중앙부에 형성되었으나, 그러한 철부 대신에 요부를 형성하거나, 또는 철부와 요부를 조합하여 형성할수도 있다.

[실시예 10]

이 실시예 10에서는, 각 화소마다 안정된 축대칭상 배향축을 얻기 위한 철부 또는 요부가 형성되는 기판상에 액티브 구동소자가 형성되고, 그의 대향 기판으로 컬러필터 기판이 사용되고, 상분리시예, 소스 신호, 게이트 신호, 및 대향 전압의 타이밍 전압이 인가된다.

제27도 및 제28도에 도시된 바와 같이, 유리기판(46)상에 Cr을 증착, 패터닝(patterning)하여 게이트 배선(44)을 형성하였다. 그 다음, 게이트 절연막으로 되도록 아모퍼스 실리콘을 플라즈마 CVD 장치에 의해 퇴적시키고, 레이저 어닐링 의해 아모퍼스 실리콘을 다결정화하였다. 이 다결정화실리콘을 삼형상으로 패터닝하여 반도체층을 형성한 다음, 이 반도체층 위에 P-도핑된 아모퍼스 실리콘을 플라즈마 CVD에 의해 퇴적시키고, 반도체층을 덮도록 패터닝하였다. 그 다음, ITO를 증착시키고 패터닝하여 화소전극을 형성하였다. 그후, Cr 및 Si를 증착하여 소정의 형상으로 패터닝하였다. Al, Cr 및 P-도핑된 아모퍼스 실리콘의 순서로 이들을 에칭(etching)하여 소스 전극 및 드레인 전극을 형성하였다. 절화실리콘을 플라즈마 CVD에 의해 퇴적시켜 보호막을 형성하였다. 마지막으로 기판의 주변부의 보호막을 에칭하여 전극 회로부를 형성하여, TFT 기판을 완성하였다. 이 TFT 기판에 레지스트재료(OMR-83)를 스프인 코팅에 의해 도포하였다. 화소전극영역은 덮고, 각 화소의 중심으로부터 $10\mu\text{m}$ 직경의 영역은 노출시키는 차광마스크를, 레지스트를 도포한 기판에 겹쳐 놓고, 차광마스크측으로부터 자외선광을 그 기판에 조사하여, 미경화부분을 에칭하였

다. 그리하여, 화소전극 이외의 영역에 벽(47)이 형성되고 화소전극의 중심부에 10 μm 직경의 철부(48)가 레지스트로 된 섬의 패턴으로 형성되었다.

상술한 바와 같이, 제1기판의 액정영역쪽 표면에 섬 패턴의 철부(또는 요부)가 형성된다. 그리하여, 각 액정영역내에서 액정분자가 철부 또는 그의 근방을 수직축으로 하여 축대칭상으로 배향될 수 있다.

제2기판에 관해서는, 제24도 및 제25도에 도시된 바와 같이, 제1기판에 형성된 화소들에 대응하는 대향 기판상의 영역들사이, 간극에 차광막(32)을 형성하였다. 그 다음, 상기 영역들에 수지층을 형성하여, 규칙적으로 R, G, B로 착색된 컬러필터부(33)를 형성하였다. 이렇게 제작한 제2기판에 레지스트 재료(OMR 83)를 스프인코팅에 의해 도포하였다. 그 다음 컬러필터부(33)이외의 영역을 노출시키는 차광마스크를 이 도포된 기판상에 걸쳐 놓고, 차광마스크를으로부터 그 기판에 자외선광을 조사하여 미경화 부분을 에칭하였다. 그리하여, 컬러필터부(33) 이외의 영역을 레지스트 수지(34)로 채워 표면을 평탄화하였다. 다시 말하면, 컬러필터부(33)가 기판(31)상에 형성되고, 그 컬러필터부(33) 이외의 나머지 영역이 레지스트 수지(34)로 채워져 표면을 평탄하게 하였다.

상술한 바와 같이, 각 화소내에서 액정분자가 축대칭상으로 배향되는 액정표시 소자에서는, 적어도 하나의 기판(이 실시예 10에서는, 제2기판)의 표면이 평탄화되어 있다.

이렇게 제작한 제1 및 제2기판을 셀 두께로서 6 μm 크기의 스페이서를 그 기판들사이에 끼운채 서로 부착하여 셀을 형성하였다. 제1기판과 제2기판상의 소정 장소는 전기접속을 위한 ITO 전극을 형성하기 위해 레지스트로 덮이지 않고, 이 전극들은 카본 페이스트(TU-100-5S; 아사히 카가쿠사에서 제조됨)로 전기적으로 접속된다. 실시예 1에서 설명한 액정재료와 경화성 수지재료를 함유하는 혼합물을 그 셀내에 주입하였다. 그 셀을 110 $^{\circ}\text{C}$ 까지 가열하였고, 이 온도를 유지하면서, 소스 전극, 게이트 전극 및 대향 전극에 제32도에 나타낸 신호 전압을 대향 전극의 전위를 기준으로 하여, 소스 전극에 주파수 60Hz, $\pm 2.5\text{V}$, 듀티 1/2의 구형파 전압을 인가하고, 게이트 전극에는 소스 전압과 동기하여 주파수 120Hz, $\pm 10\text{V}$ 의 시간범위가 60 μs , 기판의 시간범위는 -16V의 구형파 전압을 인가하였다. 그와 동시에, 공압수은램프로부터 광강도 10 mW/cm^2 의 자외선광을 제1기판측으로부터 셀에 조사하여, 경화성 수지를 경화시켰다. 그후, 그 셀을 5시간에 걸쳐 40 $^{\circ}\text{C}$ 까지 서냉시켰고, 온도가 실온(25 $^{\circ}\text{C}$)으로 복귀된 후 그 셀에 동일한 자외선조사 장치를 사용하여 다시 자외선광을 조사하여 경화성 수지의 경화를 완료시켰다.

이렇게 제작한 액정셀을 편광현미경으로 관찰한 결과, 제2도에 나타내어진 바와 같이, 액정분자가 각 화소마다 모노도메인 상태로 레지스트의 섬을 중심으로 축대칭상으로 배향된 것이 관찰되었다. 이러한 축대칭상 배향은 거의 모든 액정영역에서 달성되었다. 그 증거는, 편광축이 서로 직교하는 2개의 편광판을 고정시키고 액정셀을 회전시킬 때 액정영역의, 힐리렌 패턴(Hilaryne pattern)의 위치가 일정하고 화소 주위의 폴리머 벽(7)만이 회전하는 것으로 보이는 사실로부터 판단된다.

편광축이 서로 직교하는 2개의 편광판을 액정셀의 양 외측면에 배치하여, 폴리머 벽으로 둘러싸인 액정표시셀을 완성하였다. 그 셀을 그에 전압을 인가하면서 편광현미경으로 관찰한 결과, 전압 인가시에도 디스플레이네이션 라인이 발생하지 않고 전체 화소가 검게 된 것이 관찰되었다. 이 액정셀은, TN셀(비교예 1)에서 관찰되는 것과 같은 반전현상을 나타내지 않고, 전압포화시의 광시각에서의 투과율의 증가도 나타내지 않았다. 이 측정에서는, 편광축이 서로 평행한 2개의 편광판을, 블랭크(투과율 100%)로서 나타내었다. 그 레이 스케일 레벨에서 표시 얼룩이 관찰되지 않았다.

통상적으로, 인접한 컬러필터부들사이에는 요구가 존재한다. 액정과 경화성 수지의 상분리시, 액정이 셀 두께가 두꺼운 부분에서 척출되는 경향이 있다. 따라서, 컬러필터부들 사이의 요구에 액정방울이 형성되는 경향이 있기 때문에, 액정분자의 축대칭상 배향이 그 요구들에 의해 저해된다. 이러한 문제는 그 요부에 레지스트 재료를 채워 컬러필터 기판의 표면을 평탄화시킴으로써 해결될 수 있다. 이러한 평탄화 처리에 의해, 액정이 대향측의 기판의 철부에서만 분리될 수 있다. 액티브 구동소자의 경우, 액티브 구동소자와 그의 배선부분의 다중 접촉 구조에 의해 많은 단부(鬚部)가 형성되고, 따라서 액정방울내 액정분자의 축대칭상 배향이 저해된다. 이 문제는 이 단부에 의해 형성된 요부에 수지를 채워 표면을 평탄화함으로써 해결될 수 있다.

또한, 액티브 구동소자의 게이트를 구동시키는 신호전압은 그 액티브 구동소자의 소스를 구동시키는 신호 전압과 동기하여 있고, 게이트구동신호전압의 펄스폭이 소스구동신호전압의 주기의 절반 이하이며, 전압을 인가하면서 수지를 경화시킨다. 따라서, 화소전극과 동일 기판상의 게이트 배선과의 사이의 전위차가 감소되고, 액정분자의 축대칭상 배향이 게이트 배선의 전위에 기인하여 방해된다고 하는 문제가 해결될 수 있다.

상술한 바와 같이, 이 실시예의 액정표시소자에서는, 액정분자의 축대칭상 배향의 축의 위치가 명확하게 결정될 수 있고, 시각을 변화시킬때 관찰되는 표시 얼룩이 최소화될 수 있으며, 균일하고 콘트라스트가 높은 상을 제공하는 광시각 액정표시소자가 실현될 수 있다.

따라서, 본 발명에 따라, 각 액정영역내의 액정분자가 축대칭으로 배향된다. 따라서, 종래의 액정표시소자에서 보여지는 콘트라스트의 변동이 최소화될 수 있다. 각 화소내의 대향측의 위치가 제어될 수 있고 대향측이 기판에 대해 수직일 수 있기 때문에, 시각을 변화시킬때 관찰되는 표시 얼룩이 감소될 수 있다. 그리하여, 균일하고 콘트라스트가 높은 상을 제공하는 광시각 액정표시소자가 실현될 수 있다. 더욱이, 디스플레이네이션 라인이 화소 외측에 형성되거나 덜 눈에 보이게 된다. 이것에 의해, 표시 품질이 향상될 수 있다.

또한, 수직 배향성을 가지는 섬으로서 철부 또는 요부가 각 화소의 중앙부에 형성된다. 따라서, 축대칭이 안정화되고, 각 화소내의 축대칭상 배향의 축의 위치가 명확하게 결정될 수 있다. 이것에 의해, 시각을 변화시킬때 관찰되는 표시 얼룩이 감소되게 된다. 또한, 균일하고 콘트라스트가 높은 상을 제공하는 광시각 액정표시소자가 실현될 수 있다.

더욱이, 다른 쪽 기판으로 향하는 전극기판의 표면을 평탄화함으로써, 액정방울의 배향이 그 기판상의 요부에 의해 방해되는 것이 방지된다. 예를 들어, 컬러필터가 전극기판상에 형성되는 경우, 컬러필터부들 사이의 요부에 수지를 채워, 표면을 평탄하게 한다. 그리하여, 컬러필터로 향한 다른 쪽 기판상에 형성된 요부 또는 철부에만 액정상이 나타난다. 또 다른 실시예로서, 액티브 구동소자가 전극기판상에 형성되는 경우, 액티브 구동소자와 그의 배선 부분의 다중직층 구조에 의해 많은 단부가 그 표면상에 형성된다. 이 경우에도, 표면을 평탄화하기 위해 그 단부가 수지로 채워진다. 그리하여, 각 화소의 중앙부에 형성된 요부 또는 철부에만 액정상이 나타난다. 따라서, 각 화소내의 축대칭상 배향의 축의 위치가 명확하게 결정될 수 있고, 시각을 변화시킬 때 관찰되는 표시 얼룩이 최소화될 수 있으며, 균일하고 콘트라스트가 높은 상을 제공하는 광시각 액정표시소자가 실현될 수 있다.

또한, 액티브 구동소자의 게이트 구동 신호전압이 액티브 구동소자의 소스 구동신호전압과 동기하여 있고, 게이트구동신호전압의 주기가 소스구동신호전압의 주기의 절반이고, 게이트구동신호전압의 펄스폭이 소스구동신호전압의 주기의 절반 이하이며, 전압을 인가하면서 수지를 경화시킨다. 게이트신호배선이 각 화소전극 부근에 배치되어 있으므로, 게이트신호전압의 전위가 화소전극 부근의 전위에 영향을 끼친다. 소스구동신호전압이 화소전극에 인가되는 시간에 비하여 게이트전극에 인가되는 신호전압의 시간이 짧게 되면 화소전극 부근의 전위는 게이트신호전압에 의해 덜 영향을 받는다. 따라서, 화소전극과 동일 기판상의 게이트배선과의 사이의 전위차가 완화되고, 축대칭상 배향이 게이트배선의 전위에 의해 방해될 수 있을 문제가 배제될 수 있다. 따라서, 각 화소내의 액정의 축대칭상 배향의 축의 위치가 명확하게 결정될 수 있고, 시각을 변화시킬 때 관찰되는 표시 얼룩이 최소화될 수 있으며, 균일하고 콘트라스트가 높은 상을 제공하는 광시각 액정표시소자가 실현될 수 있다.

[실시예 11, 비교예 3 및 4]

실시예 11에서는, 액정분자의 배향의 대칭축의 위치를 제어하기 위해 컬러 필터부에 요부를 간단히 형성하는 방법을 설명한다.

제33(a)도 ~ 제33(e)도를 참조하여, 이 실시예의 컬러필터 기판(60)을 제작하는 방법을 설명한다.

먼저, 제33(a)도에 도시된 바와 같이, 컬러필터(63)를 기판(62)상에 형성한다. 그 컬러필터(63)는 적(R), 녹(G), 청(B)에 각각 대응하는 컬러필터부(63a, 63b, 63c)를 가지고 있다. 그 컬러필터부들은 각각의 화소에 대응하도록 형성된다. 본 발명에서는, 컬러필터(63)를 형성하는 방법은 특별히 한정되지 않고, 전착법, 필름 부착법, 인쇄법, 컬러-레지스트법 등이 사용될 수 있다.

다음, 제33(b)도에 도시된 바와 같이, 컬러필터부(63a, 63b, 63c)를 덮도록 기판(62)상에 레지스트(64)를 도포한다. 그 후, 제33(c)도에 도시된 바와 같이, 화소부분 외측의 부분(컬러필터부 이외의 영역)에 레지스트로 된 철부형 벽(65)이 형성될 수 있도록 레지스트(64)를 노광, 현상시킨다. 기판(62)상에 형성된 철형벽(65)은 액정층쪽을 더 멀리 돌출하도록 컬러필터부(63a, 63b, 63c)보다 더 높게 되는 것이 중요하다.

그 후, 제33(d)도에 도시된 바와 같이, 철부형 벽(65)을 가지는 기판(62)위에 얇은 오버코트(overcoat)층(66)을 형성한다. 액상의 오버코트층의 표면장력(메니스커스(meniscus))과 철부형 벽(65)의 돌출에 기인하여, 각각의 컬러필터부(63a, 63b, 63c)위에 요부(원추부)가 형성된다. 제33(e)도에 도시된 바와 같이, 기판(62)상에 형성된 오버코트층(66)위에는 투명전극(67)이 형성된다. 필요에 따라, 투명전극(67)위에 절연층이나 배향막 또는 그 둘다를 형성할 수도 있다. 이렇게 하여, 컬러필터기판(60)이 제작된다.

[오버코트층]

요부를 형성하는 재료로서는 통상의 오버코트 재료가 사용될 수 있다. 본 발명에서는, 오버코트층이 투명전극으로 덮이고, 액정셀내에 최종적으로 남아 있다. 따라서, 내열성이 우수한 폴리이미드, 에폭시마르퀴레이트 등을 오버코트재료로 사용하는 것이 바람직하다.

[1화소내의 도메인(domain)수]

각 화소내의 도메인 수는 가능한 한 적은 것이 바람직하다. 1화소내에 다수의 도메인이 존재하면, 도메인의 각 경계에 디스클리네이션 라인이 형성되어, 표시의 흑(黑)레벨을 저하시킨다. 따라서, 액정분자가 축대칭상으로 배열되어 있는 단일의 도메인에 의해 화소부분이 덮여 있는 것이 바람직하다. 이 경우, 전압인가시 디스클리네이션 라인이 도메인이 외주상에 형성되기 때문에, 디스클리네이션 라인이 화소부분 내측으로 침입하는 일이 거의 일어나지 않는다.

제33도에 도시된 바와 같이 장방형의 화소(13)를 가지는 컬러액정표시소자를 이 실시예 11의 방법에 따라 제작하는 경우, 액정영역(8)은 각각의 도메인내에서 액정 분자가 축대칭상으로 배열되어 있는 2개 이상의 액정 도메인(14a, 14b)을 가질 수 있다. 이 경우, 화소(13)내의 2개의 액정 도메인(14a, 14b)에 대응하도록 2개의 컬러필터부를 형성한다. 그 후, 제33(a)도 ~ 제33(e)도에 도시된 공정에 따라, 화소(13)내의 2개의 액정 도메인(14a, 14b)에 대응하여, 액정분자의 배향의 대칭축의 위치를 제어하는 요부를 형성할 수 있다. 또한, 철부형 벽(65)을 형성하는 재료에 차광성을 부여함으로써 그 철부형 벽(65)이 블랙 마스크(BM)로서 기능하도록 할 수도 있다.

[기판 재료]

기판(62)은 가시광을 투과하는 투명한 고체로 만들어질 수 있다. 특히, 유리, 석영, 플라스틱 등이 사용될 수 있다.

이제, 실시예 11의 컬러필터기판(60)을 제작하는 방법을 제33(a)도 ~ 제33(e)도를 참조하여 더 상세히 설명한다.

컬러 레지스트를 사용하여 유기기판(62)(두께: 1.1mm)상에, R, G, B에 대응한 컬러필터부(63a, 63b, 63c)를 각 화소에 형성한다. 그 다음, 컬러필터부(63a, 63b, 63c)를 덮도록 이 기판(62)위에 레지스트(64)(V259PA; 닛폰 스틸 케미칼 컴퍼니, 리미티드에서 제조됨)를 도포한다. 레지스트로 된 철부형 벽(65)

이 화소 외측에 형성되도록 레지스트(64)를 노광, 현상시킨다. 그 절부형 벽(65)은 화소 부분보다 약 $1\mu\text{m}$ 만큼 돌출하도록 형성된다. 화소 부분상에 원주형 요부를 형성하도록, 절부형벽(65)을 가진 기판(62)상에 얇은 오버코트층(66)(Y259; 닛콘 스틸 케미칼 컴퍼니, 리미티드에서 제조됨)을 형성한다. 그 다음, 이 기판(62)상에, 50nm 의 두께를 가지는 ITO(산화인듐과 산화주석의 혼합물)로 된 투명전극(67)을 형성하고, 그 위에 절연막(SiO_2)을 형성한다.

비교예 3으로서, 제34도에 도시된 컬러필터 기판(70)을 다음과 같이 제작하였다. 상기한 실시예 1의 컬러필터 기판(60)의 경우와 같이, 유리기판(62)상에 컬러필터부(63)를 형성한 후, 그 기판(62)위에, 컬러필터부(63)를 덮도록, 두꺼운 오버코트층(66)을 형성하였다. 액정으로 향하는 평탄한 표면을 얻기 위해, 오버코트층(66)의 표면을 연마하였고, 그 오버코트층(66)위에 투명 전극(67)을 형성하여 컬러필터 기판(70)을 완성하였다.

비교예 4로서, 제35도에 도시된 컬러필터 기판(80)을 다음과 같이 제작하였다. 이 컬러필터 기판(80)은 인접하는 컬러필터부(63)사이에 요부를 가진다.

먼저, 상기한 컬러필터 기판(60)에서와 같이, 유리기판(62)상에 컬러필터부(63)를 형성하였다. 그 다음, 인접하는 컬러필터부(63)사이를 레지스트로 메우지 않고, 컬러필터부(63)가진 기판 상에 얇은 오버코트층(66)을 형성하였다. 그 오버코트층(66)은 얇기 때문에, 컬러필터부(63)사이에 요부가 형성되었다. 그 오버코트층(66)위에 투명전극(67)을 형성하여 컬러필터 기판(80)을 완성하였다.

다른 한편, TFT를 가지는 기판(TFT 기판)을 제작하고, 그 TFT 기판상의 각 화소 물레에, 레지 재료(OMR 83; 도교 오카 고교 컴퍼니, 리미티드에서 제조됨)로 된 레지스트 벽을 형성하였다. 셀 두께를 일정하게 유지하기 위한 비이드가 레지스트 벽 밖으로 비이드 표면이 나오지 않도록 하는 방식으로 레지스트 벽내에 혼입되었다.

상기한 컬러필터 기판(60, 70, 80) 및 TFT기판을 사용하여 각각 실시예 11과 비교예 3 및 4의 액정셀을 제작하였다.

R-684(닛콘 가이쿠 컴퍼니, 리미티드에서 제조됨) 0.1 g, p-페닐소티렌 0.1g, 상기한 구조식 (A)의 화합물 0.06g, 액정재료로서, ZLI-4792(머크사에서 제조됨), S-811을 0.4 중량 % 함유) 3.74g, 광중합 개시제로서 Irgacure 651을 0.02g 혼합하여, 자외선경화성 수지와 액정의 혼합물을 얻었다. 얻어진 혼합물을 상기한 액정셀내에 주입하였다.

그 혼합물의 균일 상태(상용(相容)상태)를 유지하도록 액정셀을 100°C 로 유지하였다. 그 다음, 그 혼합물의 상분리를 일으키도록 셀을 냉각시켰다. 상분리된 액정상이 전체 화소로 퍼진후 그 셀을 다시 가열하였다. 액정영역의 크기가 화소 크기의 1/4정도로 된 상태에서 셀의 전극들 사이에 5 V, 60Hz 의 유효값의 전압을 인가하였다. 그후, 그 전압을 서서히 낮추었다. 그 결과, 액정영역내의 액정분자의 배향은 흑대형 배향 상태로 되었다.

제36(a)도 ~ 제36(c)도는, 각각 실시예 11과 비교예 3 및 4에서 어떻게 액정상이 경화성 수지로부터 석출되었는가를 나타낸다. 액정영역은 셀 두께가 두꺼운 부분에 형성되는 경향이 있다. 따라서, 실시예 11에서, 제36(a)도에 나타낸 바와 같이 화소의 중앙에 액정영역이 형성된다. 다른 한편, 비교예 3에서는, 제36(b)도에 나타내어진 바와 같이, 액정영역이 형성되는 위치가 일정하지 않고 화소마다 변한다. 비교예 4에서는, 제36(c)도에 나타내어진 바와 같이, 액정영역이 화소 내측으로 부분적으로 연장하여 화소 외측에 형성되는 경향이 있다.

그후, 셀을 실온까지 냉각시키고, 고압수온펌프를 이용하여 $2\text{mW}/\text{cm}^2$ 의 광강도의 자외선광을 30분간 TFT기판측으로부터 그 셀에 조사하여 경화성 수지를 경화시켰다.

제37(a)도 ~ 제37(c)도는, 얻어진 셀을 편광현미경으로 관찰한 결과를 나타낸다.

실시예 11에서는, 제37(a)도에 나타내어진 바와 같이 액정분자의 배향의 대칭축의 위치가 모든 화소에서 각 화소의 중앙부로 제어되어 있다. 비교예 3에서는 수%의 화소에서 액정분자의 흑대형 배향의 대칭축이 제37(b)도에 나타내어진 바와 같이 크게 변위되었다. 그 결과, 실시예 11에서는 표시 얼룩이 관찰되지 않고 양호한 표시 품질이 얻어졌으나, 비교예 3에서는 그레이 스케일 레벨 및 낮은 시야각에서 표시 얼룩이 관찰되었고, 비교예 4에서는, 액정분자가 전체 화소의 대략 3%의 화소에서만 흑대형상으로 배향되었기 때문에, 심하게 얼룩진 표시가 얻어졌다.

이 실시예에 따라, 액정표시소자는 화소마다에 설치된 컬러필터부에 요부를 가진다. 액정분자가 각 화소의 중심부를 대칭축으로 하여 흑대형상으로 배향된다. 그리하여, 각 화소내의 액정분자의 흑대형상 배향의 축의 위치가 명확하게 결정될수 있고, 시각을 변화시킬때 관찰되는 표시 얼룩이 최소화될수 있으며, 균일하고 콘트라스트가 높은 상을 제공하는 광시각 액정표시소자가 실현될수 있다. 더욱이, 본 발명에 따른 컬러필터부는 통상의 컬러필터부에서의 것과 동일한 제조 공정으로 제작될수 있어, 우수한 가격대 성능비가 제공된다.

여러가지 다른 개조가 이 기술에 속련된 자들에게 명백할 것이고, 그러한 개조가 본 발명의 범위 및 정신으로부터 벗어남이 없이 그들에 의해 쉽게 행해질수 있다. 따라서, 여기에 첨부된 특허청구의 범위에 기재된 범위를 여기에 기재된 설명에 한정시키는 것이 아니고 특허청구의 범위는 넓게 해석되어야 할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

대항하는 1쌍의 전극기관, 고분자벽, 및 상기 고분자벽으로 둘러싸인 액정영역을 포함하고, 상기 고분자벽과 액정영역은 상기 1쌍의 전극기관에 의해 협지된 액정소자에 있어서, 요부(凹部)와 철부(凸部)중 적어도 하나가 상기 액정영역과 면하는 1쌍의 전극기관중 적어도 일방의 표면에 형성되며, 액정분자가 상기 전극기관에 수직인 축으로서 상기 요부와 철부중 적어도 일방의 부근에 축대칭으로 상기 액정영역내에 배향되는 액정소자.

청구항 2

대항하는 1쌍의 전극기관, 고분자벽, 및 상기 고분자벽으로 둘러싸인 액정영역을 포함하고, 상기 고분자벽과 액정영역은 상기 1쌍의 전극기관에 의해 협지된 액정소자에 있어서, 상기 액정영역과 면하는 1쌍의 전극기관중 적어도 일방의 표면에 주부(柱部:column)가 형성되며, 액정분자가 상기 전극기관에 수직인 축으로서 상기 주부 부근에 축대칭으로 상기 액정영역내에 배향되는 액정소자.

청구항 3

대항하는 1쌍의 전극기관, 고분자벽, 및 상기 고분자벽으로 둘러싸인 액정영역을 포함하고, 상기 고분자벽과 액정영역은 상기 1쌍의 전극기관에 의해 협지된 액정소자에 있어서, 요부(凹部)와 철부(凸部)중 적어도 하나가 상기 액정영역과 면하는 1쌍의 전극기관중 적어도 일방의 표면에 형성되며, 액정분자가 상기 전극기관에 수직인 축으로서 상기 요부와 철부중 적어도 일방의 부근에 축대칭으로 상기 액정영역내에 배향되고, 상기 액정영역과 면하는 상기 1쌍의 전극기관의 일방 또는 양방의 표면에 평탄화된 수지부가 형성되는 액정소자.

청구항 4

대항하는 1쌍의 전극기관, 고분자벽, 및 상기 고분자벽으로 둘러싸인 액정영역을 포함하고, 상기 고분자벽과 액정영역은 상기 1쌍의 전극기관에 의해 협지된 액정소자에 있어서, 상기 액정영역과 면하는 상기 1쌍의 전극기관중 적어도 일방의 표면에 주부(柱部)가 형성되고, 액정분자가 상기 전극기관 수직인 축으로서 상기 주부 부근에 축대칭으로 배향되며, 상기 액정영역과 면하는 상기 1쌍의 전극기관의 일방 또는 양방의 표면에 평탄화된 수지부가 형성되는 액정소자.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 1쌍의 전극기관중 적어도 일방에 컬러필터가 형성되고, 상기 액정영역에 대응하는 컬러필터의 컬러필터부들간의 요부와 수지부를 형성하는 수지로 충전되어 평탄화된 액정소자.

청구항 6

제3항에 있어서, 상기 전극기관의 전극에 구동전압을 인가하여 액정을 구동하기 위한 액티브 구동소자가 상기 1쌍의 전극기관중 적어도 일방에 형성되고 상기 액티브 구동소자와 그 배선들이 수지물로 형성하는 수지로 커버되어 평탄화된 액정소자.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 요부와 철부중 적어도 일방이 수직배향특성 또는 수평배향특성을 갖는 막으로 형성되는 액정소자.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 액정영역은 하나의 화소를 분할하는 복수의 액정 도메인으로 구성되고, 상기 복수의 액정 도메인의 각각의 주위에 고분자벽이 형성되는 액정소자.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 고분자벽에 유색의 첨가제가 포함되는 액정소자.

청구항 10

제1항에 있어서, 요부들과 철부들이 상기 액정분자의 배향을 위한 대칭축 부근에 축대칭적으로 또는 연속적으로 형성되는 액정소자.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 1쌍의 전극기관들의 전극들간의 거리가 타방영역들에 있어서의 거리와 상이한 영역이 상기 액정분자의 배향을 위한 대칭축 부근에 존재하는 액정소자.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 액정영역 또는 액정 도메인을 포위하도록 상기 액정영역에 대항한 상기 1쌍의 기관중 적어도 일방의 표면에 제1벽이 형성되고, 상기 제1벽의 높이 H 및 상기 철부의 높이 h 는 $H > h$ 의 관계를 갖는 액정소자.

청구항 13

대항하는 1쌍의 전극기관, 고분자벽, 및 상기 고분자벽으로 둘러싸인 액정영역을 포함하고, 상기 고분자벽과 액정영역은 상기 1쌍의 전극기관에 의해 협지된 액정소자에 있어서, 축대칭 배향축을 갖는 고분자로 이루어진 배향막이 상기 액정영역과 면하는 상기 1쌍의 전극기관중 적어도 일방의 표면에 형성되고, 액정분자가 상기 전극기관에 수직인 축으로서 요부와 철부중 적어도 일방의 부근에 축대칭으로 상기 화소내에 배향되는 액정소자.

청구항 14

제1항에 있어서, 상기 전극기판중 적어도 일방이 컬러필터를 갖고, 상기 컬러필터는 복수의 화소에 대응하는 복수의 컬러필터부를 포함하며, 상기 액정영역에 대항한 각 컬러필터부의 표면에 상기 요부가 형성된 액정소자.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 전극기판중 적어도 일방이 상기복수의 컬러필터부들간에 형성된 철부(凸)형 벽 및 상기 복수의 컬러필터와 상기 철부형 벽을 커버하는 오버코트층을 포함하는 액정소자.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 철부형 벽은 차광특성을 갖는 액정소자.

청구항 17

상기 1쌍의 전극기판중 적어도 일방에 제1벽을 형성하고, 상기 제1벽으로 포위된 영역의 중심부에 요부와 철부중 적어도 하나를 형성하거나, 또는 상기 제1벽으로 포위된 영역의 중심부에 요부와 철부중 적어도 하나를 갖는 배향막을 형성하고, 상기 1쌍의 전극기판을 서로 대향하도록 배치하여 셀을 제조하는 공정; 적어도 액정과 경화성 수지를 포함하는 혼합물을 상기 셀내로 주입하는 공정; 및 상기 혼합물의 균일화온도 이상의 온도로 상기 경화성 수지를 경화하여 이 경화성 수지로 부터 액정을 상분리시키는 공정을 포함하는 액정소자의 제조방법.

청구항 18

상기 1쌍의 전극기판중 적어도 일방에 제1벽을 형성하고, 상기 제1벽으로 포위된 영역의 중심부에 요부와 철부중 적어도 하나를 형성하거나, 또는 상기 제1벽으로 포위된 영역의 중심부에 요부와 철부중 적어도 하나를 갖는 배향막을 형성하고, 상기 1쌍의 전극기판을 서로 대향하도록 배치하여 셀을 제조하는 공정; 적어도 액정과 경화성 수지의 혼합물을 상기 셀내로 주입하는 공정; 및 상기 혼합물의 균일화온도이상에서 상기 경화성 수지를 가열하고, 상기 경화성 수지를 경화시키는 공정을 포함하는 액정소자의 제조방법.

청구항 19

상기 1쌍의 전극기판중 적어도 일방에 제1벽을 형성하고, 상기 제1벽으로 포위된 영역의 중심부에 수직배향특성 또는 수평배향특성을 갖는 막으로 이루어진 요부와 철부중 적어도 하나를 형성하고, 상기 1쌍의 전극기판을 서로 대향하도록 배치시켜 셀을 제조하는 공정; 적어도 액정과 경화성 수지의 혼합물을 상기 셀내로 주입하는 공정; 및 상기 혼합물의 균일화온도까지 상기 혼합물을 가열하고, 상기 경화성 수지를 노광에 의해 경화시킨 다음, 상기 혼합물을 서냉시키는 공정을 포함하는 액정소자의 제조방법.

청구항 20

상기 1쌍의 전극기판중 적어도 일방에 제1벽을 형성하고, 상기 제1벽으로 포위된 영역에 둘 이상의 상이한 형태로 된 고분자재료를 포함하는 혼합재료를 상분리시켜, 축대칭 배향축을 갖는 배향막을 형성한 다음, 상기 1쌍의 전극기판을 서로 대향하도록 배치하여 셀을 제조하는 공정; 적어도 액정과 경화성 수지의 혼합물을 상기 셀내로 주입하는 공정; 및 상기 혼합물의 균일화온도이상에서 상기 경화성 수지를 경화하고 상기 경화성 수지로 부터 액정으로 상분리시키는 공정을 포함하는 액정소자의 제조방법.

청구항 21

상기 1쌍의 전극기판중 적어도 일방에 제1벽을 형성하고, 상기 제1벽으로 포위된 영역에 둘 이상의 상이한 형태로 된 고분자재료를 포함하는 혼합재료를 상분리시켜, 축대칭 배향축을 갖는 배향막을 형성한 다음, 상기 1쌍의 전극기판을 서로 대향하도록 배치하여, 셀을 제조하는 공정; 적어도 액정과 경화성 수지의 혼합물을 상기 셀내로 주입하는 공정; 및 상기 혼합물의 균일화온도까지 상기 혼합물을 우선 가열하고 상기 혼합물을 서냉하여 상기 경화성 수지로 부터 액정을 상분리시키고, 상기 경화성 수지를 경화시키는 공정을 포함하는 액정소자의 제조방법.

청구항 22

제17항에 있어서, 전압과 자계중 적어도 하나를 셀에 인가하면서 상기 경화성 수지를 경화시키는 액정소자의 제조방법.

청구항 23

제22항에 있어서, 상기 전극기판들의 전극에 전압을 인가하여 액정을 구동시키는 액티브 구동소자가 상기 1쌍의 전극기판들의 일방에 형성되고, 상기 경화성 수지의 경화시 상기 액티브 구동소자에 인가되는 게이트 구동신호 전압이 상기 액티브 구동소자에 인가되는 소스구동신호 전압에 동기하며, 상기 게이트구동신호 전압의 듀티비가 상기 소스구동신호 전압의 듀티비의 1/20이하인 액정소자의 제조방법.

청구항 24

대항하는 1쌍의 전극기판, 고분자벽, 및 상기 고분자벽으로 둘러싸인 액정영역을 포함하고 상기 고분자벽과 액정영역은 상기 1쌍의 기판에 의해 협지된 액정소자의 제조방법으로서, 상기 1쌍의 전극기판중 적어도 일방은, 상기 기판의 표면에 복수의 컬러필터부를 형성하는 공정; 상기 컬러필터부들간에 철부형 벽을 형성하는 공정; 및 상기 복수의 컬러필터부의 표면에 요부들을 형성하는 공정을 포함하는 액정소자의 제조방법.

청구항 25

제24항에 있어서, 상기 요부를 형성하는 공정은, 상기 복수의 컬러필터부를 커버하는 레지스트를 도포하는 공정; 및, 상기 레지스트를 노광 및 현상시켜 상기 복수의 컬러필터부들간에 철부형 벽들을 형성하는 공정을 포함하는 액정소자의 제조방법.

청구항 26

제3항에 있어서, 상기 요부와 철부중 적어도 일방이 수직배향특성 또는 수평배향특성을 갖는 막으로 형성되는 액정소자.

청구항 27

제2항에 있어서, 상기 액정영역은 하나의 화소를 분할하는 복수의 액정 도메인으로 구성되고, 상기 복수의 액정 도메인의 각각의 주위에 고분자벽이 형성되는 액정소자.

청구항 28

제3항에 있어서, 상기 액정영역은 하나의 화소를 분할하는 복수의 액정 도메인으로 구성되고, 상기 복수의 액정 도메인의 각각의 주위에 고분자벽이 형성되는 액정소자.

청구항 29

제4항에 있어서, 상기 액정영역은 하나의 화소를 분할하는 복수의 액정도메인으로 구성되고, 상기 복수의 액정 도메인의 각각의 주위에 고분자벽이 형성되는 액정소자.

청구항 30

제28항에 있어서, 상기 고분자벽에 유색의 첨가제가 포함되는 액정소자.

청구항 31

제3항에 있어서, 요부들과 철부들이 상기 액정분자의 배향을 위한 대칭축 부근에 축대칭적으로 또는 연속적으로 형성되는 액정소자.

청구항 32

제3항에 있어서, 상기 1쌍의 전극기판들의 전극들간의 거리가 타방영역들에 있어서의 거리와 상이한 영역이 상기 액정분자의 배향을 위한 대칭축 부근에 존재하는 액정소자.

청구항 33

제3항에 있어서, 상기 액정영역 또는 액정 도메인을 포위하도록, 상기 액정영역에 대향한 상기 1쌍의 기판 중 적어도 일방의 표면에 제1벽이 형성되고, 상기 제1벽의 높이 H_1 및 상기 철부의 높이 h 는 $H_1 > h$ 의 관계를 갖는 액정소자.

청구항 34

제18항에 있어서, 전압과 자체중 적어도 하나를 셀에 인가하면서, 상기 경화성 수지를 경화시키는 액정소자의 제조방법.

청구항 35

제19항에 있어서, 전압과 자체중 적어도 하나를 셀에 인가하면서, 상기 경화성 수지를 경화시키는 액정소자의 제조방법.

청구항 36

제20항에 있어서, 전압과 자체중 적어도 하나를 셀에 인가하면서, 상기 경화성 수지를 경화시키는 액정소자의 제조방법.

청구항 37

제21항에 있어서, 전압과 자체중 적어도 하나를 셀에 인가하면서, 상기 경화성 수지를 경화시키는 액정소자의 제조방법.

청구항 38

제34항에 있어서, 상기 전극기판들의 전극에 전압을 인가하여 액정을 구동시키는 액티브 구동소자가 상기 1쌍의 전극기판들의 일방에 형성되고, 상기 경화성 수지의 경화시, 상기 액티브 구동소자에 인가되는 게이트 구동신호 전압이, 상기 액티브 구동소자에 인가되는 소스구동신호 전압에 동기하며, 상기 게이트구동신호 전압의 듀티비가 상기 소스구동신호 전압의 듀티비의 1/20이하인 액정소자의 제조방법.

청구항 39

제35항에 있어서, 상기 전극기판들의 전극에 전압을 인가하여 액정을 구동시키는 액티브 구동소자가 상기 1쌍의 전극기판들의 일방에 형성되고, 상기 경화성 수지의 경화시, 상기 액티브 구동소자에 인가되는 게이트구동신호 전압이, 상기 액티브 구동소자에 인가되는 소스구동신호 전압에 동기하며, 상기 게이트구동신호 전압의 듀티비가 상기 소스구동신호 전압의 듀티비의 1/20이하인 액정소자의 제조방법.

청구항 40

제36항에 있어서, 상기 전극기판들의 전극에 전압을 인가하여 액정을 구동시키는 액티브 구동소자가 상기 1쌍의 전극기판들의 일방에 형성되고, 상기 경화성 수지의 경화시 상기 액티브 구동소자에 인가되는 게이트구동신호 전압이 상기 액티브 구동소자에 인가되는 소스구동신호 전압에 동기하며, 상기 게이트구동신호 전압의 듀티비가 상기 소스구동신호 전압의 듀티비의 1/20이하인 액정소자의 제조방법.

청구항 41

제37항에 있어서, 상기 전극기판들의 전극에 전압을 인가하여 액정을 구동시키는 액티브 구동소자가 상기 1쌍의 전극기판들의 일방에 형성되고, 상기 경화성 수지의 경화시 상기 액티브 구동소자에 인가되는 게이트구동신호 전압이 상기 액티브 구동소자에 인가되는 소스구동신호 전압에 동기하며, 상기 게이트구동신호 전압의 듀티비가 상기 소스구동신호 전압의 듀티비의 1/20이하인 액정소자의 제조방법.

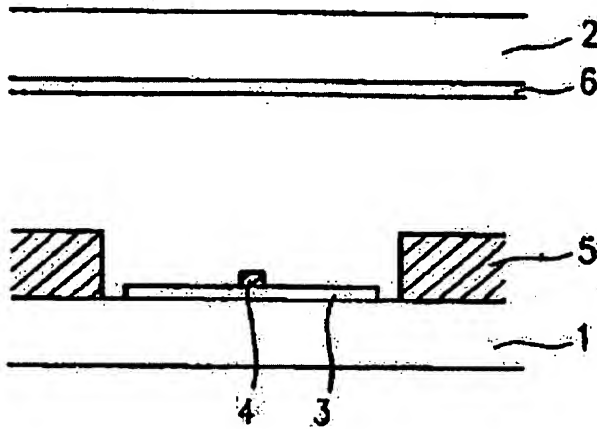
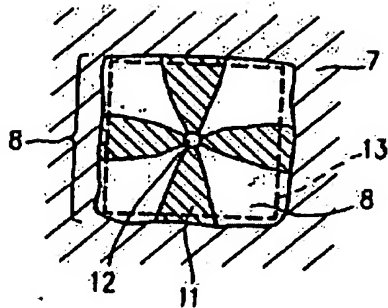
도면**도면1****도면2**

図3

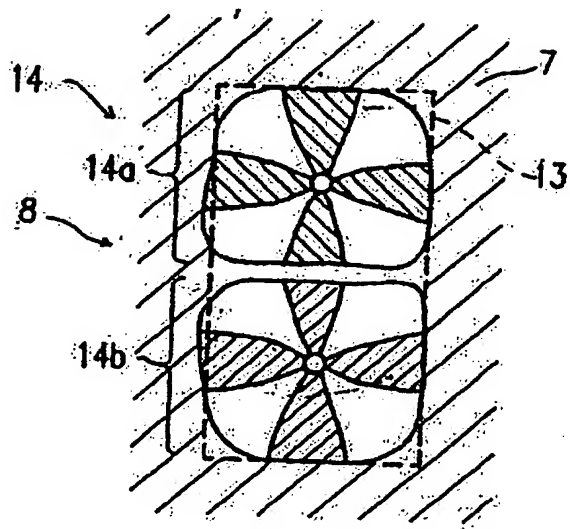


図4a

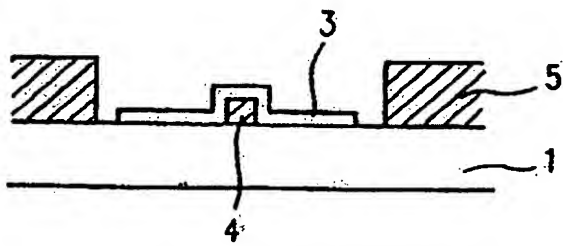


図4b

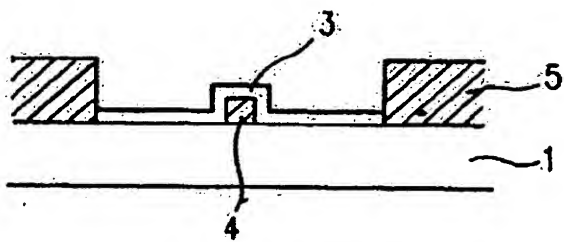


FIG 5

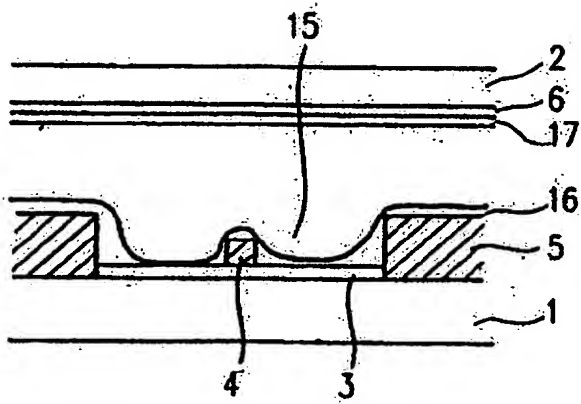


FIG 6

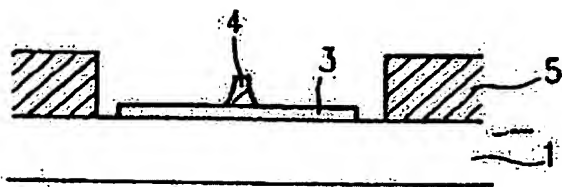
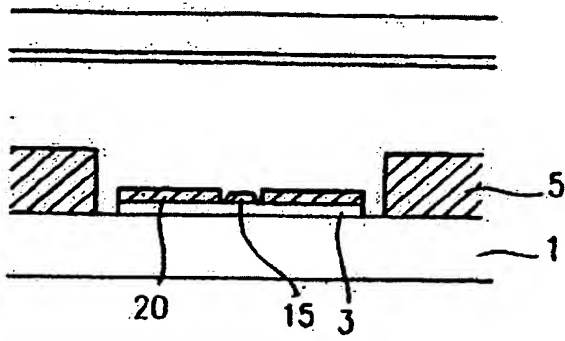
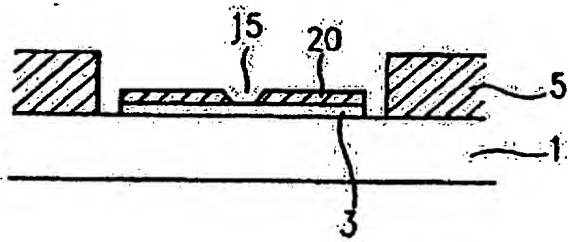


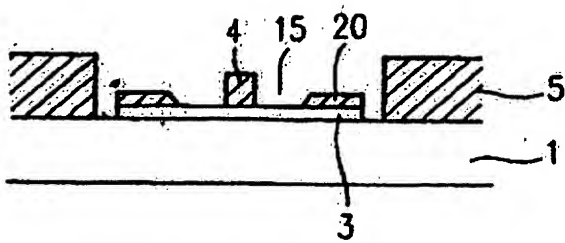
FIG 7



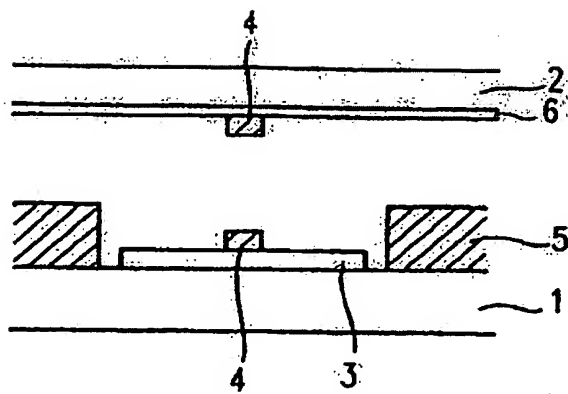
도 8



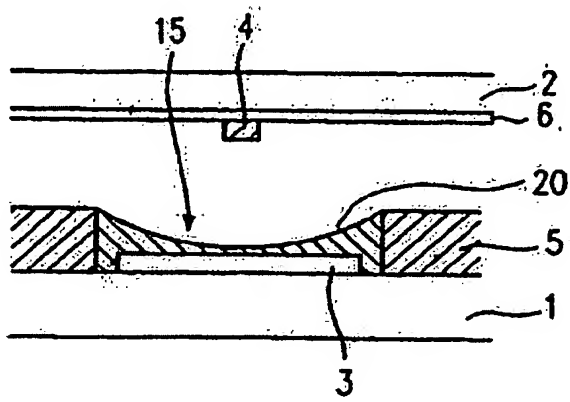
도 9



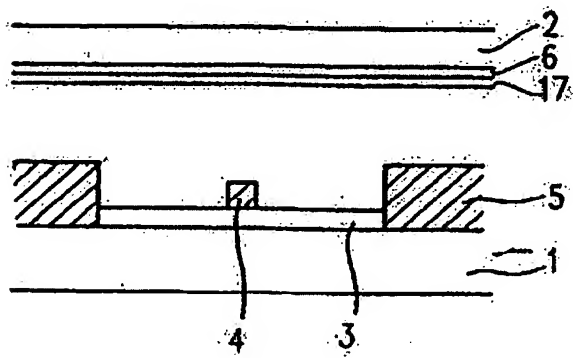
도 10a



도면 10b



도면 11



도면 12

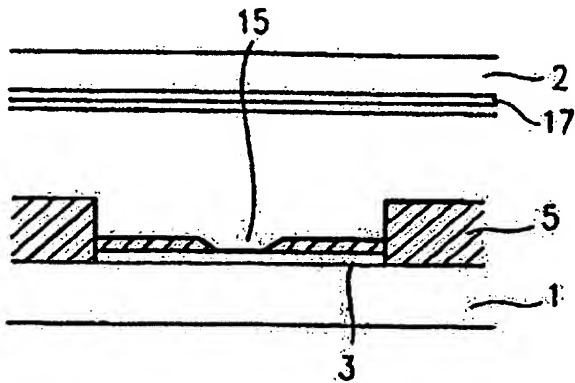


図 13

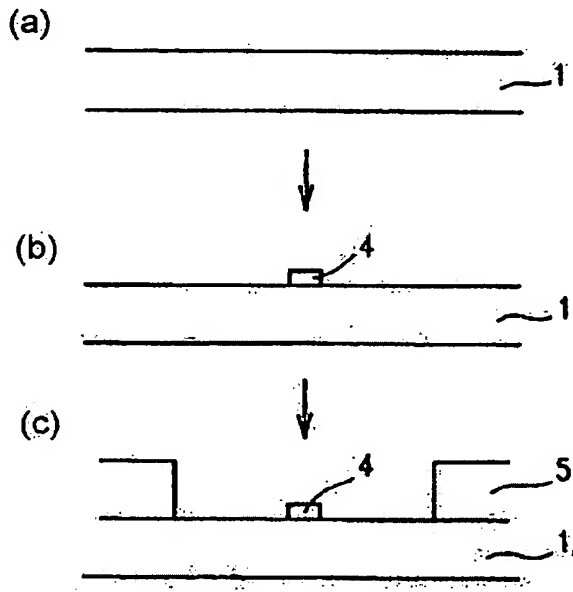
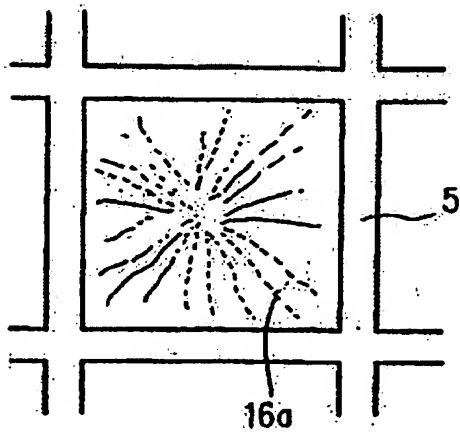
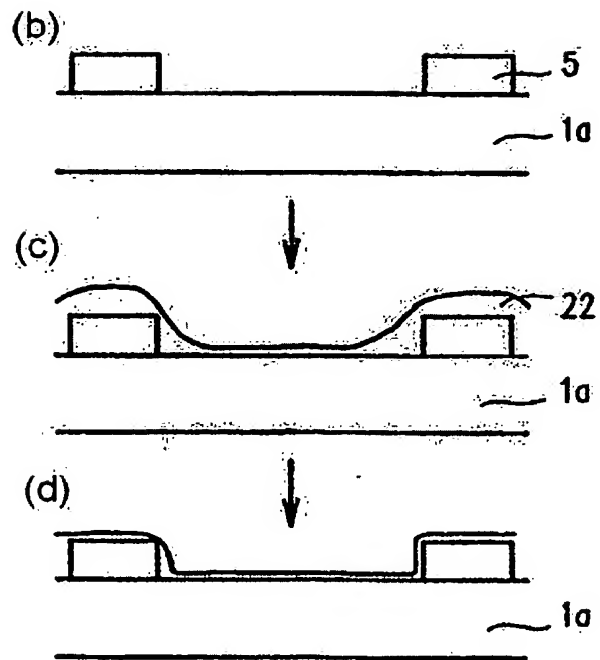


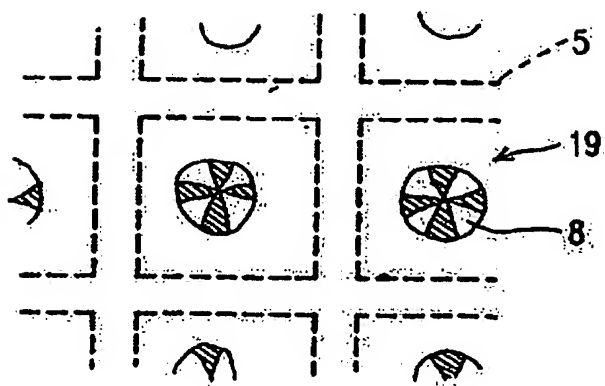
図 14a



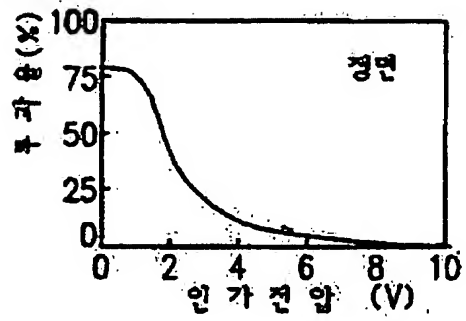
도면 14b



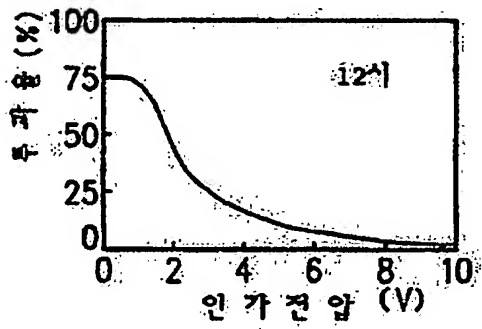
도면 15



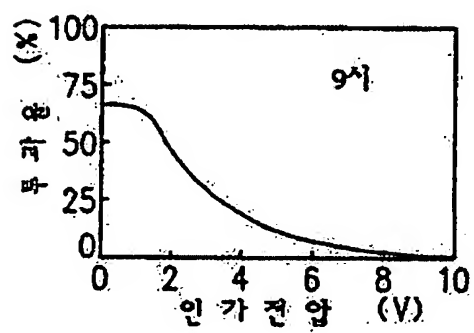
도면 10a



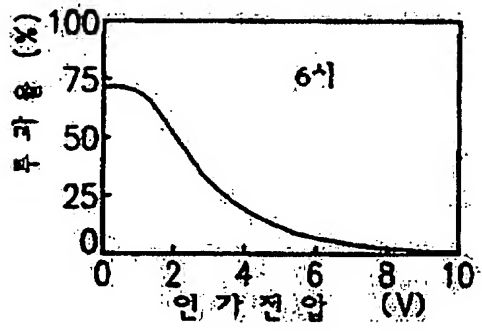
도면 10b



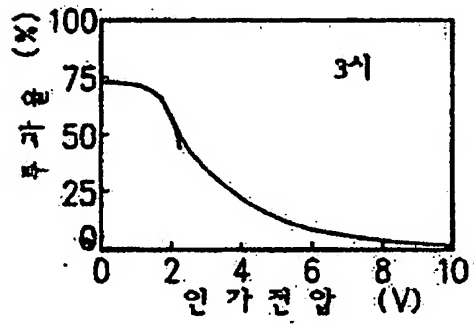
도면 10c



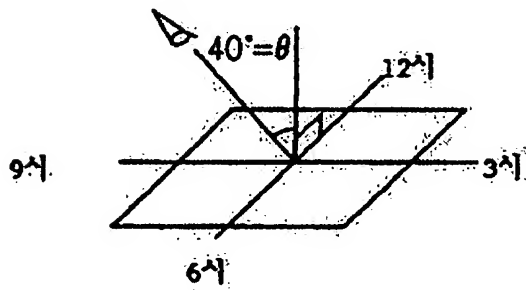
도면 18d



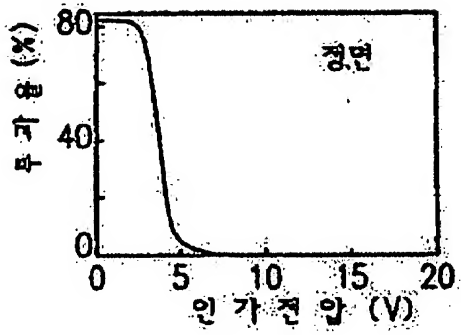
도면 18e



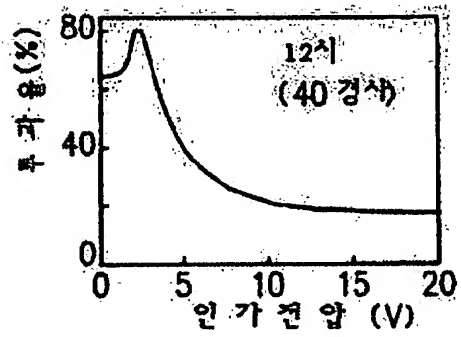
도면 18f



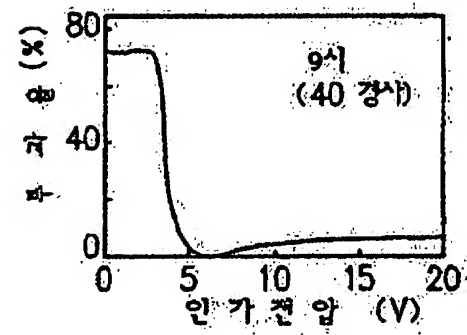
도면 17a



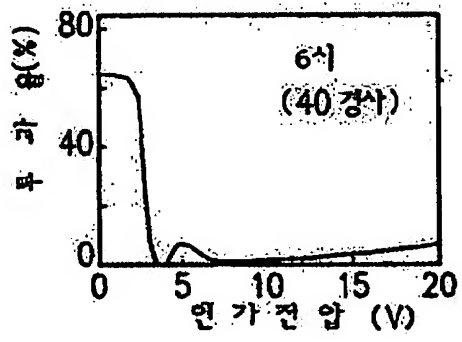
도면 17b



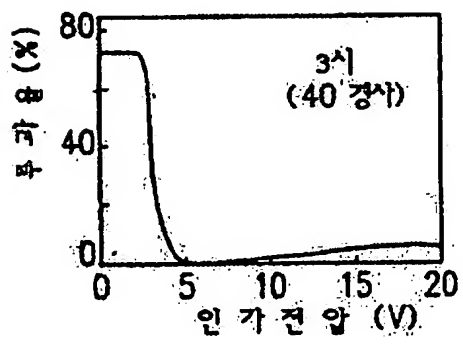
도면 17c



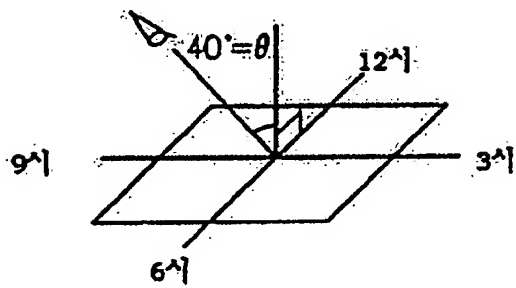
도면 17d



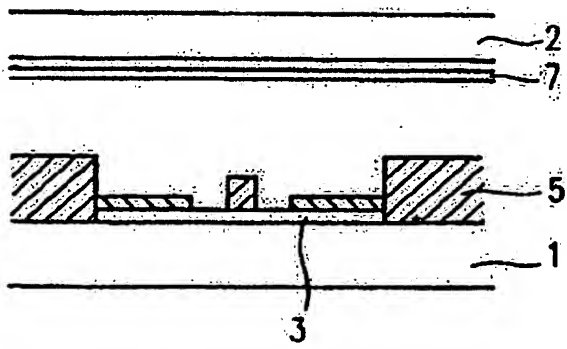
도면 17e



도면 17f



도면 18



도면 19

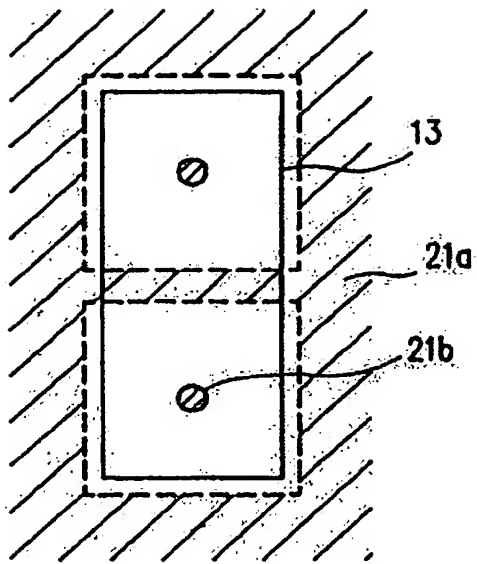


Fig. 20

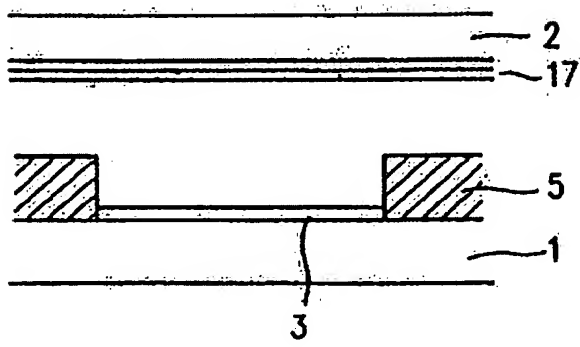


Fig. 21a

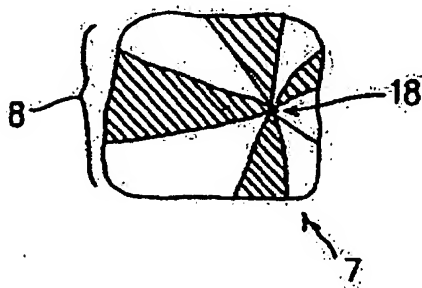


Fig. 21b

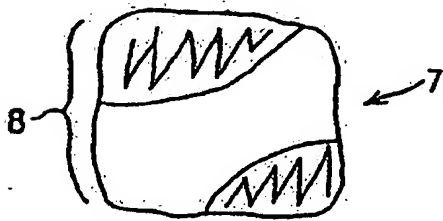


FIG. 22a

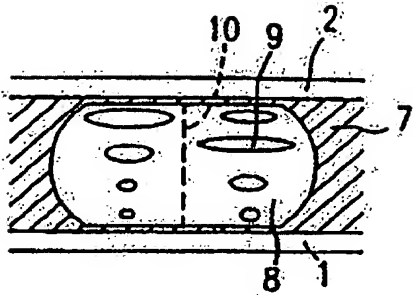


FIG. 22b

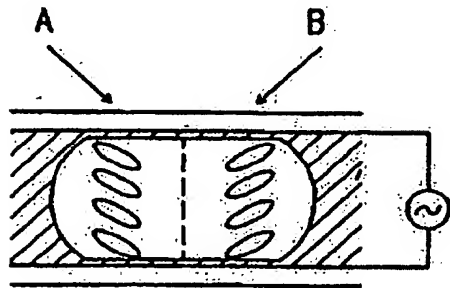


FIG. 22c

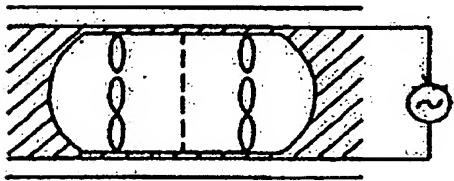
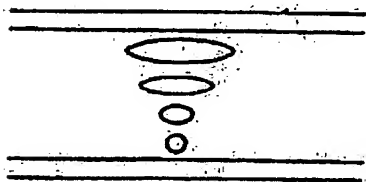
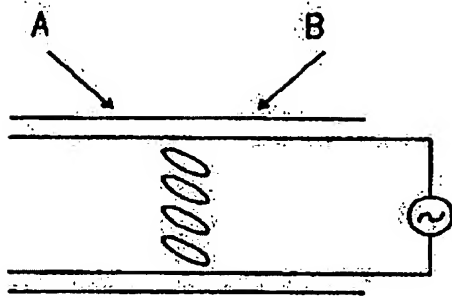


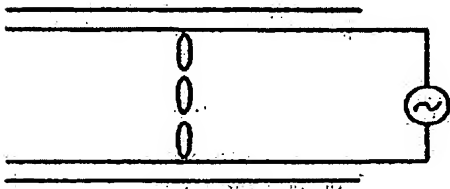
FIG. 22d



5.01226



5.01227



5.01228

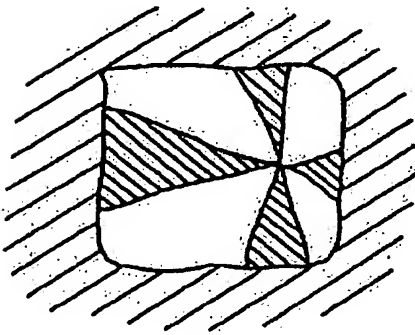


FIG. 24

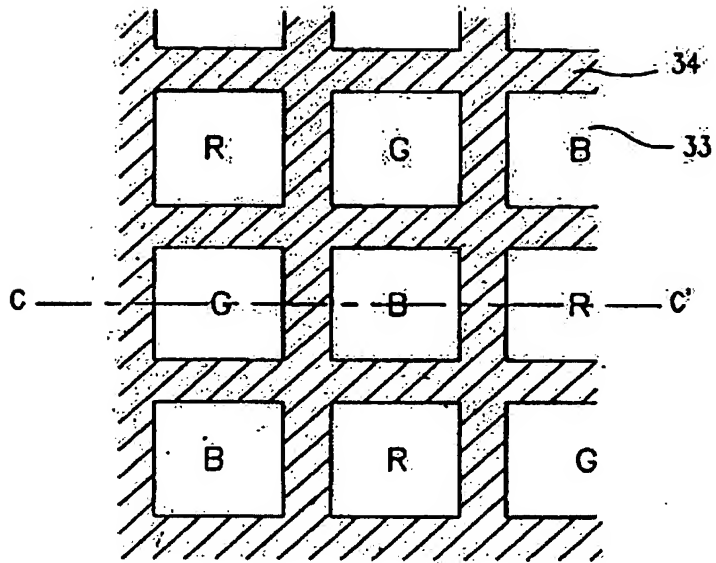


FIG. 25

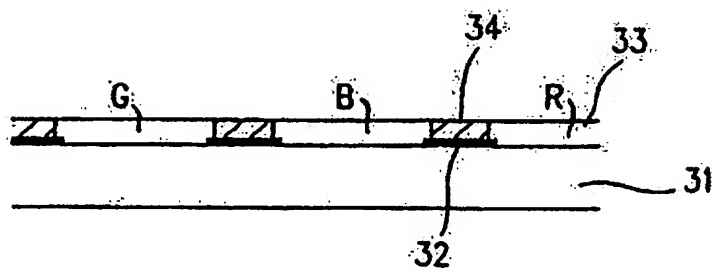


FIG. 26

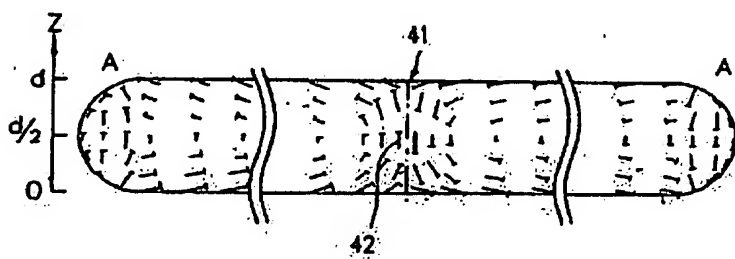


FIG. 27

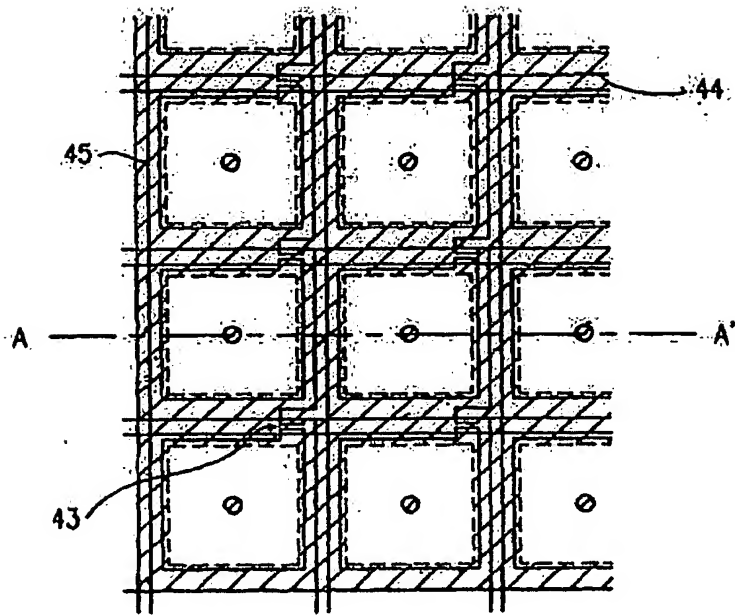


FIG. 28

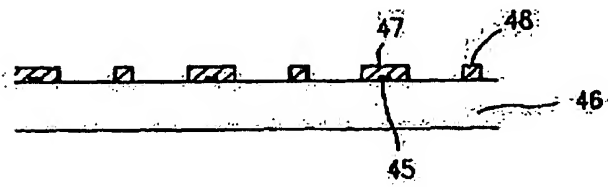


FIG. 29

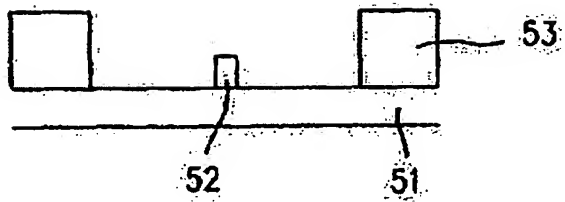


FIG. 30

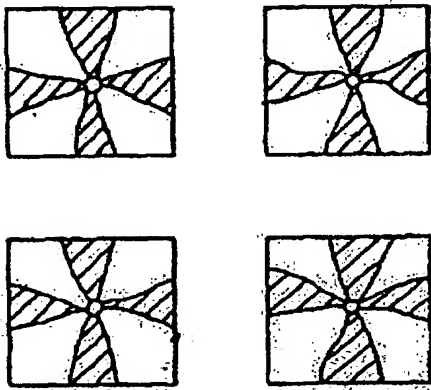
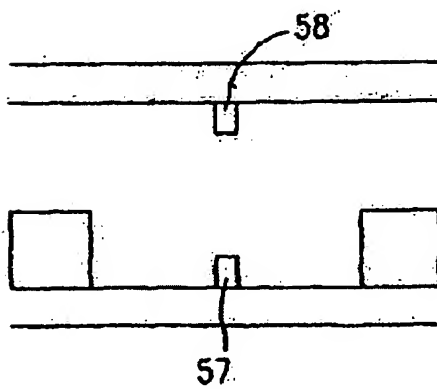


FIG. 31



도면 32

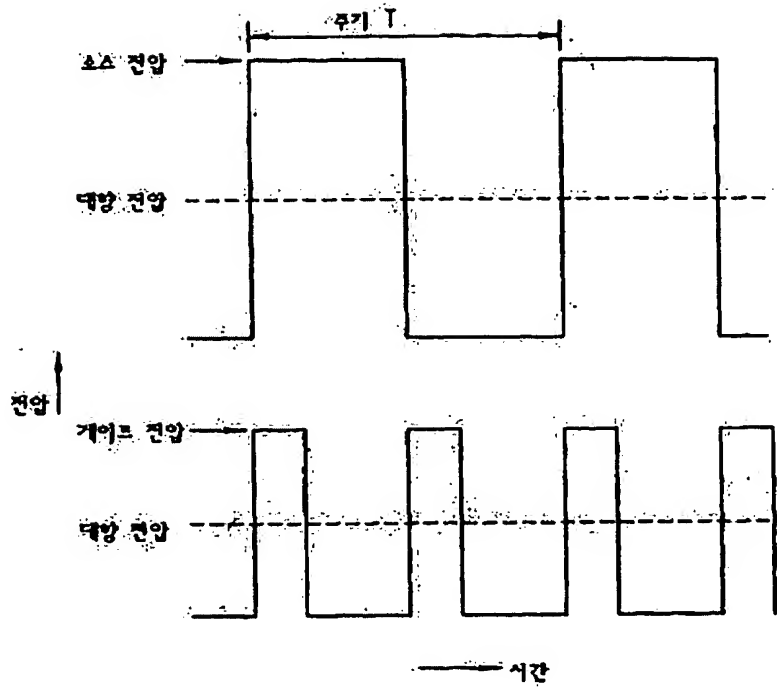


図 33

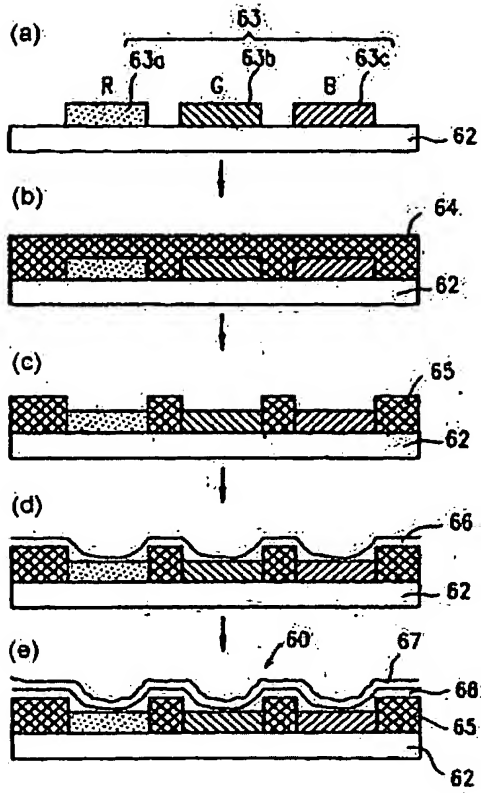


図 34

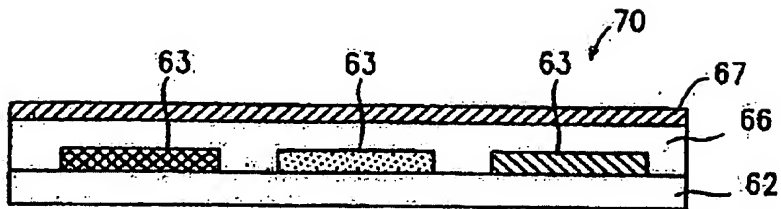


図 35

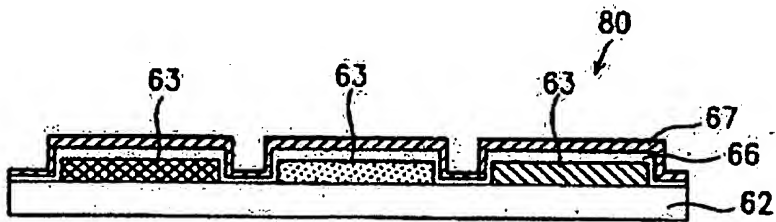


Fig. 30a

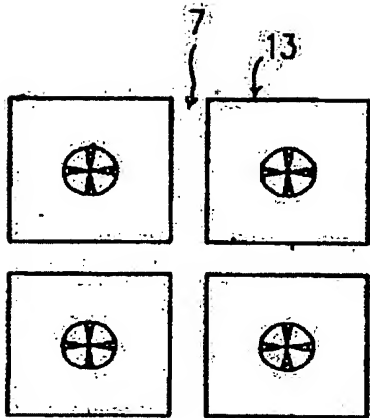


Fig. 30b

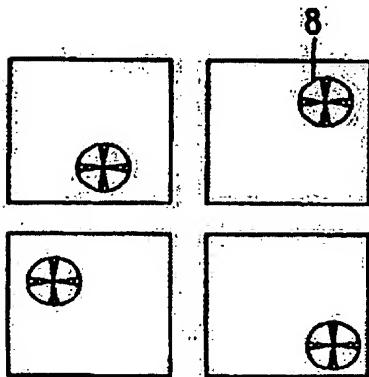


Fig. 30c

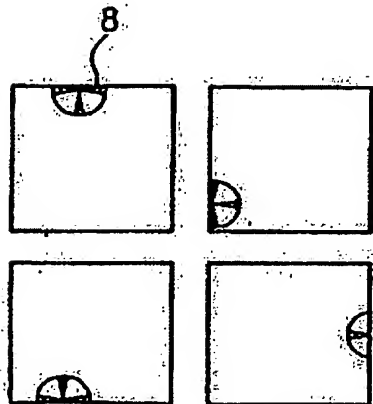


図 37a

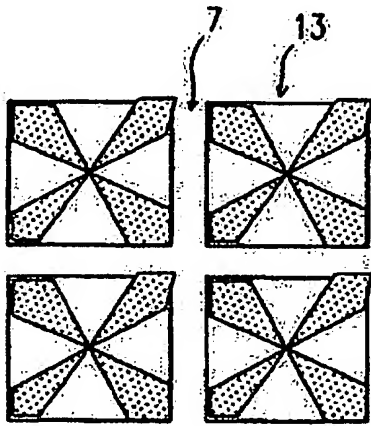


図 37b

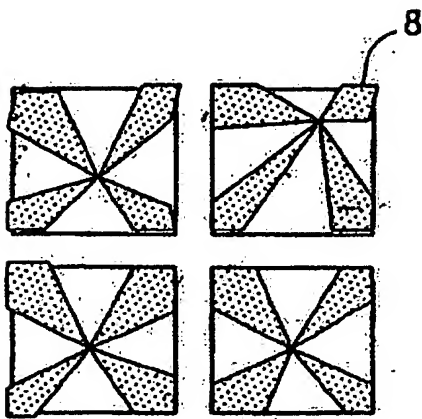


図 37c

